L'AGRONOMIE TROPICALE

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
29 JUL 1954
SERIAL Eu-TIA
REPARATE

1954
N° 3
Mai-Juin

MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

HYPERPHOSPHATE

Réno

PHOSPHATE NATUREL D'AFRIQUE DU NORD MICROPULVÉRISÉ

FINESSE AU TAMIS 300 = 90 POUR CENT

ENGRAIS PHOSPHATÉ

POUR LA FUMURE DES TERRES

TROPICALES ET ACIDES

RECALCIFIE FERTILISE

ACCROIT LES RENDEMENTS

FABRICANT EXCLUSIF :

COMPAGNIE NORD-AFRICAINE de l'HYPERPHOSPHATE **RÉNO**

58, RUE GALILÉE, **PARIS** (8e) — Tél. BAL. 79-50

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION BIMESTRIELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

NUMÉRO **3** **Volume IX - 1954**

SOMMAIRE

ÉTUDES ET TRAVAUX :

A. M. Saccas. — Les champignons parasites des sorghos (*Sorghum vulgare*) des pénicillaires (*Pennisetum typhoideum*) en Afrique Équatoriale Française. 263

B. Dabin. — Premières notions sur la flore microbienne utile dans les sols du delta central nigérien 302

NOTES ET ACTUALITÉS 313

L'enseignement agricole aux Philippines, 313. — La mise en valeur de la vallée du Niari, 324. — La situation acridienne au cours de l'année 1953 dans les territoires français d'outre-mer, 363.

DOCUMENTATION 367

Ouvrages et documents généraux, 367. — Extraits bibliographiques, 367. — Bibliographie analytique, 374.

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	3.000 francs	500 francs	550 francs
ÉTRANGER.....	3.500 francs	600 francs	650 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50

Pour la publicité dans l'AGRONOMIE TROPICALE, s'adresser à Regico, 12, rue de l'Isly, Paris (8e)
Téléph. Laborde : 33-23.

Cliché : C. G. O. T.

Culture dans la vallée du Niari

LES CHAMPIGNONS PARASITES DES SORGHOS *(Sorghum vulgare)* ET DES PÉNICILLAIRES *(Pennisetum typhoideum)* EN AFRIQUE ÉQUATORIALE FRANÇAISE

(*suite*)

par **A. M. SACCAS**

Chef du Laboratoire de Phytopathologie de la Station Centrale de Boukoko (A.E.F.)

Gonatobotrys africanus n. sp. (*)

Cette Hyphomycétale a été trouvée à plusieurs reprises sur panicules de *Sorghum vulgare* récoltées dans les collections de la Station de Loudima en 1949, et, sur les mêmes organes, en 1953 dans les plantations des environs de M'Baïki et de Boukoko. Le plus souvent, elle était en association avec *Fusarium graminearum* qui avait alors tendance à disparaître. Une seule fois, nous avons trouvé la Mucédinée seule sur une panicule dont les graines avaient avorté et qu'elle couvrait d'un feutrage blanc, floconneux, lâche, plus ou moins arachnoïde (Fig. 22, A).

Caractères microscopiques

1° Mycélium :

Floconneux, lâche, blanc à faiblement jaunâtre, couvrant presque toute la surface des panicules, il est composé d'hyphes superficielles rampantes, cylindriques ou à contour irrégulier, cloisonnées transversalement, formant des articles plus ou moins réguliers, à membrane incolore épaisse, généralement très ramifiées formant un réseau dense. Les articles naissent entre deux cloisons sur les hyphes-mères. Leur diamètre varie de 3 à 5 µ.

2° Conidiophores (Fig. 22, B et C) :

Hyalins, dressés, prenant naissance sur les hyphes rampantes, entre deux cloisons et sous un angle généralement droit, très longs, ils mesurent 250-700 × 6-9 µ, composés de plusieurs articles

(*) Diagnose latine, *Gonatobotrys africanus* sp. n.

Mycelium album, vel flaveolum, cylindricum, vel irregulare septatum. Conidiophora septata, recta, ex hyphe inter dua septa reptantia enata, longa vel perlonga, 250-700 × 6-9 µ, pluribus articulis (3-5) superpositis composita, quoque articulo septa 2 ferente, rarius 1 ; cujusque articuli pars apicalis incrassata, numerosis sterigmatibus 4-5 × 1-1,5 µ longis cincta, quoe ferunt conidia, ad basim attenuata, apiculata, unicellularia, 15-29 × 9,5-16 µ.

Hab. : in paniculis *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallica.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

superposés, généralement trois à cinq. Chaque article porte deux cloisons transversales, rarement une. La partie terminale de chaque article devient sporifère ; elle est enflée, cylindro-ovoïde, 10-12 μ de diamètre, portant sur une longueur de 40-50 μ de nombreux stérigmates coniques qui mesurent 4-5 × 1-1,5 μ, incolores, disposés verticalement ou sous un angle de 70-80°, et sur lesquels prennent naissance par bourgeonnement de nombreuses conidies. Celles-ci entourent la partie enflée de chaque article. Au niveau de chaque succession d'articles, on observe un léger rétrécissement. L'extrémité de la partie sporifère du dernier est apiculée. Les parties non sporifères sont généralement cylindriques. Les conidiophores sont à croissance indéfinie.

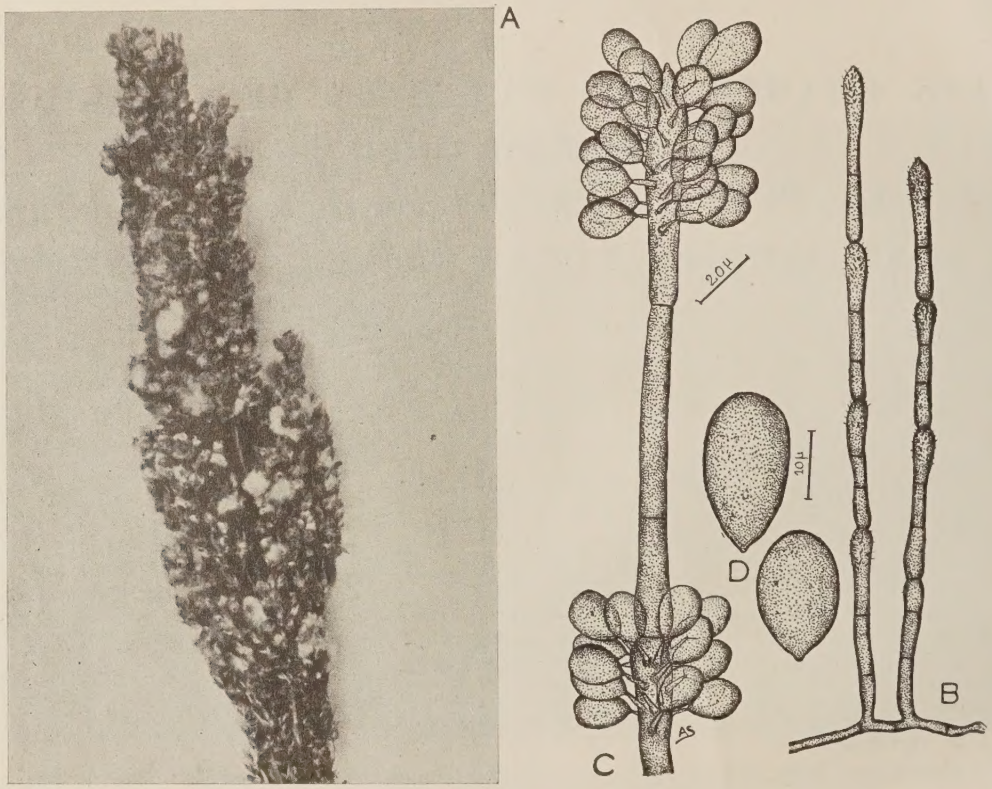


Fig. 22. *Gonatobotrys africanus* n. sp.
A : panicule de *Sorghum* couverte de fructifications du champignon. B : conidiophores. C : portion de conidiophore portant les conidies. D : conidies.

3° Conidies (Fig. 22, D) :

Hyalines, à cytoplasme continu, rarement guttulées, à membrane épaisse lisse, ovales à subovales, apiculées à la base, unicellulaires, elles prenent naissance chacune à l'extrémité d'un stérigmate par bourgeonnement. Dimensions : 15-29 × 9,5-16 μ.

Taxonomie

Le genre *Gonatobotrys*, créé par Corda (*Prachtflora*, t. V ; *Syll.*, IV, p. 169), est caractérisé par un mycélium stérile, rampant, incolore et des hyphes fertiles, dressées avec des parties enflées hérissées de nombreux stérigmates qui portent des conidies hyalines, continues et subovoïdes. Parmi les sept espèces signalées par Saccardo (*Syll.* IV, p. 169 ; XVIII, p. 539 ; XXII, p. 1303 et XXV, p. 712), aucune ne correspond au point de vue caractères et surtout dimensions des conidiophores et des conidies à celle que nous décrivons et pour laquelle nous proposons le nom de *Gonatobotrys africanus*.

Les *Gonatobotrys* signalés jusqu'ici, peu nombreux, ont été trouvés soit sur rameaux et tiges pourrissantes, soit comme parasites d'autres champignons. Ici, il s'agit probablement d'une espèce parasite du *Fusarium graminearum* ou bien d'un saprophyte se développant sur panicules de sorghos contaminées par ce *Fusarium*.

Helminthosporium turcicum Passer.

L'helminthosporiose des sorghos, ou flétrissure des feuilles (leaf blight), est une maladie foliicole particulièrement répandue dans les plantations du Tchad et en Oubangui. Pour la première fois, nous observions ses attaques, en 1949, dans les collections de la Station de Loudima (Moyen-Congo). Au Tchad, en 1952, nous relevions de fortes attaques sur feuilles développées ou sur jeunes plantules de mils berbérés (*Sorghum guineense*) dans la région du Mayo-Kebbi, et, plus particulièrement, dans

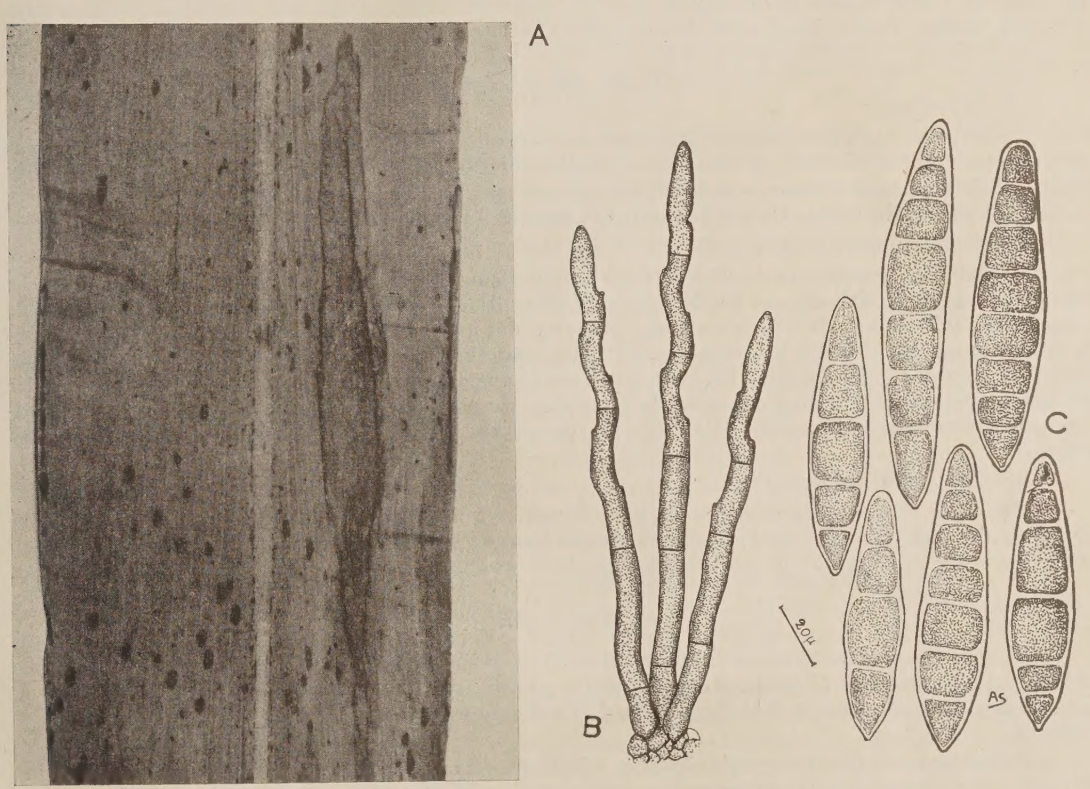


Fig. 23. *Helminthosporium turcicum* Passer.
A : tache nécrotique sur feuille de *Sorghum*. B : conidiophores. C : conidies.

le district de Fianga. De mauvaises levées dans les pépinières de ces mêmes mils lui étaient imputables dans le district de Kélo (Logone). Certaines plantations de sorghos hâtifs des districts de Pala et Léré (Mayo-Kebbi) et dans les régions du Logone et du Moyen-Chari manifestaient de fortes attaques de ce champignon, surtout quand elles étaient établies sur des sols humides. En Oubangui, nous l'avons constaté assez communément dans l'Est et le Nord et avec plus d'intensité dans les zones forestières de la Lobaye.

Caractères macroscopiques (Fig. 23, A)

Le champignon, généralement parasite foliicole, s'attaque aussi bien aux feuilles des jeunes plantules qu'à celles des pieds adultes. Dans le premier cas, elles se couvrent de nombreuses petites

taches rouge pourpre à brun jaunâtre, suivant les variétés, qui grandissent rapidement, devenant allongées elliptiques et souvent confluentes. Les feuilles fortement atteintes deviennent ridées, puis flétrissent et se dessèchent. Assez fréquemment les plantules meurent ou bien deviennent rabougries et se développent mal.

Dans le cas d'attaque des feuilles adultes de sorghos développés, les jeunes taches sont identiques au début, puis deviennent allongées, elliptiques, pouvant atteindre 4-15 × 1-2 cm, amphigènes, de coloration brun jaunissant puis grisâtre et bordées d'une zone brun pourpre ou rouge pourpre délimitant les tissus morts des tissus vivants. Ces taches sont en général peu nombreuses et éparses, mais, en cas de fortes attaques, elles deviennent confluentes couvrant une grande partie du limbe qui se dessèche, entraînant la mort prématurée de la feuille.

Les fructifications abondantes apparaissent généralement pendant la saison des pluies sur les deux faces des feuilles sous forme d'une poussière brun olivacé constituée par les conidiophores et les conidies. Ces dernières se détachent et sont facilement transportées par le vent et les pluies sur d'autres feuilles, déterminant ainsi de nouvelles affections.

Caractères microscopiques

1° Mycélium :

Subhyalin à brunâtre, cloisonné, à contour irrégulier, inter et intracellulaire, formant des amas stromatiques sous-épidermiques et sous-cuticulaires qui provoquent la déchirure de ces tissus. Devenu aérien, il donne naissance aux conidiophores, qui sortent parfois par les stomates et sont nombreux sur les deux faces du limbe. Il est très ramifié et mesure 3-6 μ de diamètre.

2° Conidiophores (Fig. 23, B) :

Nombreux, groupés en touffes de trois à neuf éléments, sortant soit par les stomates, soit par une déchirure de la cuticule sur les deux faces des feuilles. Jeunes, et avant de devenir sporifères, ils sont droits, subhyalins, devenant noueux, tortueux, dès qu'ils commencent à sporuler. Ils sont généralement longs, 60-250 × 7-9 μ, et portent trois à cinq cloisons transversales plus ou moins régulièrement espacées. Leur coloration est brun foncé sauf la partie terminale qui reste subhyaline. A partir du tiers de leur longueur, ils portent de place en place de petits points cicatriciels, plus foncés au niveau de l'insertion des conidies détachées. La partie apicale du conidiophore est de forme tronconique.

3° Conidies (Fig. 23, C) :

Hyalines jeunes, elles deviennent jaune brunâtre à maturité, longuement ovoïdes à ellipsoïdes, droites, parfois légèrement courbes, acuminées à la base, arrondies au sommet, portant une à huit cloisons transversales, le plus souvent cinq à sept. Dimensions : 56-115 × 16-24 (Moy. : 96,4 × 18,7) μ.

Taxonomie

Helminthosporium turcicum fut décrit pour la première fois en 1876 par Passerini (La nebbia del granoturco, in *Bull. Commiz. Agr., Parm. Ott.*, 1876), sur feuilles languissantes de *Sorghum vulgare* et *Zea mays* provenant d'Italie du Nord. La diagnose de cette espèce (*Syll.* IV, p. 420) est la suivante :

Conidiophores grégaires, cylindriques, 150 × 6 μ, 3 à pluriseptés, droits à subflexueux, brun olivacé, avec partie apicale obtuse et incolore. Conidies 85-92 × 24 μ, longuement fusoïdes, à base acuminée, 5-8 septées, à épispore brun olivacé foncé.

Les dimensions de l'*Helminthosporium* trouvées sur feuilles de sorghos en A. E. F. correspondent bien à celles d'*H. turcicum* Passer.

Rappelons les autres *Helminthosporium* reconnus sur sorghos :

Helminthosporium sorghi Schw. = *Helm. Cookei* Sacc., à conidiophores flexueux, partie apicale diaphane. Conidies lancéolées aux extrémités obtuses, 3-7 septées, mesurant 50-70 × 20 μ.

Helminthosporium teres Sacc., signalé par Shaw en 1921 (195) comme parasite des sorghos, maïs, blé, avoine et riz aux Indes. Conidiophores fasciculés, cylindracés, à base fuligineuse, 100-130 × 12 μ. Conidies acrogènes, droites, aux extrémités arrondies, 4-5 septées, non constrictées aux septas, olivacées, 100-115 × 18 μ.

Helminthosporium oryzae Br. de Haan, signalé par Nisikado et Miyake en 1922 (147) comme parasite des sorghos au Japon. Conidies cylindriques à elliptiques, 15-132 × 10-26 μ.

Helminthosporium nodulosum Berk. et Curt., signalé par Mitra et Mehta en 1934 (136) sur sorghos et maïs aux Indes. Conidiophores 105 × 5 μ. Conidies 4-8 septées (6), 48 × 10 μ.

Helminthosporium leucostylum Drechs. signalé à la même époque et par les mêmes auteurs aux Indes et, en 1939, par Goidanich (78) en Italie, comme parasite d'importance secondaire.

Helminthosporium victoriae Meehan et Murphy signalé aux Etats-Unis par ses auteurs en 1946 (121), comme parasite de faiblesse. Conidiophores, 60-280 × 5,8-10 (120-160 × 6,5-7,8) μ. Conidies, 40-130 × 11-25 (70 × 15) μ, 4-11 (8) septées.

Helminthosporium sudanensis Cif. et Frag., trouvé par Ciferri et Gonzales Fragoso (44) sur glumes et pédoncules de Sudan grass, à spores quadriseptées, dont les cellules terminales sont souvent hyalines, parfois très incurvées, 30-50 × 12-14 μ.

Helminthosporium maydis Nish. et Miyake, signalé sur *Sorghum* dans la province du Punjab par Mitra (133).

Helminthosporium halodes Drechs. dont, selon Subramaniam (213), le pourcentage d'infection est élevé sur sorghos, maïs, canne à sucre, blé et orge aux Indes. Alors que ce parasite ne présente en Italie qu'une importance secondaire, selon Goidanich (l. c.).

Helminthosporium rostratum Drechs. décrit à l'origine par Drechsler (38) et isolé en 1944 par Young, Lefebvre et Johnson (262) sur *Sorghum* et Sudan grass de Floride.

Helminthosporium sorghicola Lefeb. et Sherw. (101) assez commun dans le Sud des Etats-Unis, dont les conidiophores simples, rarement ramifiés, brun olivacé, isolés ou groupés par deux à quatre, mesurent 115-700 × 5,5-10,5 μ. Les conidies 2-8 septées sur Sudan grass mesurent 20-105 × 8,5-20,6 μ.

Helminthosporium sativum Pam. Kinp et Bakke qui, selon Robles (185), peut être plus ou moins pathogène sur Sudan grass.

D'autres *Helminthosporium*, non déterminés ont été signalés tant par Dyer (61) en Afrique du Sud en 1951, que par Porter et Rice (*in* 156) en 1943-44 sur semences de sorghos dans l'Etat d'Iowa (U. S. A.), par Stevens (209) qui décrit un *Helminthosporium* sp. capable d'infecter le maïs, le blé, l'orge, l'avoine, le seigle et les sorghos en Illinois et qu'il place dans le type général d'H. *sativum* ; et par Mitra (l. c.) qui a reconnu en 1923 aux Indes (Punjab) un *Helminthosporium* morphologiquement identique à *H. turcicum*, mais d'aspect différent en culture pure et qui cause peu de dégâts sur maïs et sorghos.

Répartition géographique

Comme parasite des sorghos, ce champignon est mondialement répandu.

En Europe, il a été observé en Italie par Passerini (*Syll.* IV, 420) en 1876, par Goidanich (l. c.), en 1939 ; en Roumanie par Savulesco, Sandu-Ville, Rayss et Alexandri (194), près de Bucarest en 1935.

En Afrique, Small (201) le signale en Ouganda comme parasite des feuilles de sorghos en 1922 ; Wallace (251) au Tanganyika en 1945 ; Pole Evans (162) en Afrique du Sud en 1938 comme agent du « leaf blight » sur sorghos et maïs ; Chevaugeon (36) le considère très fréquent sur *Sorghum vulgare* et *S. sudanense* en Casamance et au Soudan, en 1952 ; enfin en A. E. F. ce parasite est très répandu au Tchad et en Oubangui et en 1949, nous l'avions observé au Moyen-Congo.

Aux Indes, Mitra (134) en 1929-30 et Padwick (154) en 1948 l'accusent de provoquer des pertes notables sur les sorghos.

En Australie, il est signalé en 1947 par Morwood (141) comme parasite très commun sur sorghos doux (*Sorghum saccharatum*).

Enfin aux Etats-Unis, de nombreux auteurs ont mentionné sa présence. Citons : Thompson (223) qui le signale comme parasite sur feuilles, gaines et racines dans l'Etat d'Arizona en 1923 ; Ellett (62) en 1943 sur *S. halepense* et Sudan Grass dans l'Ohio ; Allison et Chamberlain (2) en 1946 dans les Etats du Nord et du Centre, comme parasite des semences de sorghos et de maïs ; Leukel (108) le considère en 1944 et 1951 comme parasite dominant dans les plaines chaudes et humides de l'Atlantique et côtières du Golfe des Etats du Sud et du Sud-Est. C'est, pour cet auteur, la maladie la plus destructrice sur Sudan grass, elle provoque également des dégâts considérables sur *Sorghum sudanense* à New-York, en Pennsylvanie, dans les Etats d'Ohio, Wisconsin et Minnesota. Conners et Savile (46) l'avaient remarqué également sur Sudan grass au Canada en 1943.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par cette maladie très répandue en A. E. F. sont variables suivant les régions et le stade végétatif auquel elle se manifeste. Dans les lieux humides, ils sont très importants, les fortes attaques sur les feuilles adultes pouvant aboutir à une diminution sensible de la production. Sur les jeunes plantules, ils peuvent être plus sérieux encore, provoquant leur mort ou réduisant considérablement leur vigueur. Enfin quand les graines sont infectées, la levée des semences est mauvaise, parfois nulle comme nous l'avons observé dans le district de Kélo.

Jusqu'ici aucun moyen curatif n'a été préconisé. En cas de fortes attaques, certaines mesures préventives s'imposent : destruction par le feu des tiges et des feuilles aussitôt après la récolte des panicules pour éliminer les germes portés par les organes attaqués, conseillée par Thompson (l. c.). Rotation des cultures : cependant Chilton(*) en 1940 et Leukel (l. c.), qui préconisent la désinfection des semences, considèrent que cette mesure est assez peu efficace car les spores d'*Helminthosporium turcicum* se conservent pendant longtemps dans le sol, tandis qu'en 1923, Thompson en était partisan. Désinfection des semences : Chilton (l. c.) la recommande pour réduire l'incidence de la maladie sur les plantules et ralentir son extension. Enfin, le moyen le meilleur et le plus efficace est la recherche et l'emploi de variétés résistantes ou peu sensibles. Aux Etats-Unis Leukel (l. c.) en signale quelques unes, entr'autres les variétés Kafirs et certains croisements des Kafirs, Guadroon Early Hegari, Spur Feterita, Shalla, Smith, Milo-Kafir, Dawn (Kansas Orange × Milo) et Atlas, Mc Lean.

Leptosphaeria eustoma (Fries) Sacc.

A la face supérieure de taches nécrotiques allongées brun grisâtre, observées sur feuilles vivantes de *Sorghum* au Tchad et en Oubangui, nous avons trouvé de nombreux points noirs, grégaires, formés par les périthèces d'une Sphériacée phaeophragmiae, du genre *Leptosphaeria* Cesati et de Notaris.

Caractères macroscopiques (Fig. 24, A)

Ce champignon a été observé uniquement sur feuilles vivantes, jeunes et adultes. Sur les deux faces du limbe, apparaissent de nombreuses petites taches rouge pourpre ou brun pourpre, ovales ou allongées, débutant généralement près des extrémités ou près des bordures latérales des feuilles. Elles deviennent allongées, à contour irrégulier ou mal défini. Les tissus atteints meurent en prenant une coloration brun grisâtre, tandis que les régions environnantes, sous l'action du parasite, deviennent brun pourpre ou rouge pourpre sur une grande surface. Les taches sont souvent confluentes et mesurent plusieurs centimètres de longueur. Dans le cas de fortes attaques surtout sur jeunes feuilles, celles-ci tout entières sont envahies et meurent rapidement. Les jeunes plantules ainsi atteintes se développent mal et parfois même meurent.

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 24, B) :

Nombreux, grégaires, répartis sur toute la surface des taches nécrotiques, le plus souvent épiphylles, plus rarement hypophylles, immergés dans le mésophylle et faisant saillie à la surface du limbe par un ostiole proéminent, papilleux, arrondi, de coloration plus foncée que le conceptacle, 18-22 μ de diamètre. Globuleux à subglobuleux, noirs, à parois submembraneuses, ils mesurent 120-150 μ de diamètre.

2° Asques (Fig. 24, C) :

Hyalins, droits à faiblement courbes, cylindro-claviformes à longuement claviformes, subsessiles à sommets arrondis, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes, continues, incolores, plus longues que les asques ; octosporés, ascospores distiches, subdistiches. Ils mesurent 47-70 × 9-13 μ.

3° Ascospores (Fig. 24, D) :

Incolores à l'état jeune, faiblement jaunâtres mûres, fusoïdes à elliptiques, droites ou le plus souvent légèrement incurvées, aux extrémités obtuses, triseptées, non constrictées aux septas. Souvent la deuxième cellule à partir de la base est plus large que les autres, parfois non. Dimensions : 14,5-22 × 3,5-5 (Moy. 17,9 × 4,1) μ.

(*) Chilton (S. J. P.). — The occurence of *H. turcicum*, in the seed and glumes of Sudan grass (*Phytopath.*, XXX, 6, pp. 533-536, 1940).

Taxonomie

Parmi les quatre espèces de *Leptosphaeria* signalées sur *Sorghum* deux seulement sont à ascospores triseptées : *L. sorghiphila* (Perk) Sacc., que nous décrivons un peu plus loin et *L. eustoma* (Fries) Sacc. (*Syll.* II, p. 61) que nous comparons à l'espèce dont nous venons de donner les principaux caractères :

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
Leptosphaeria eustoma (Fries) Sacc.	150 µ θ	46-50 × 12-14 µ	20-25 × 4-5,5 µ
Leptosphaeria AEF	120-150 µ θ	46-70 × 9-13 µ	14,5-22 × 3,5-5 µ

Les petites différences que l'on relève dans les dimensions, surtout des ascospores, ne permettent pas de différencier l'espèce d'A. E. F., d'autant plus que les dimensions extrêmes sont identiques ou très proches. Nous pensons être en présence de *Leptosphaeria eustoma.*

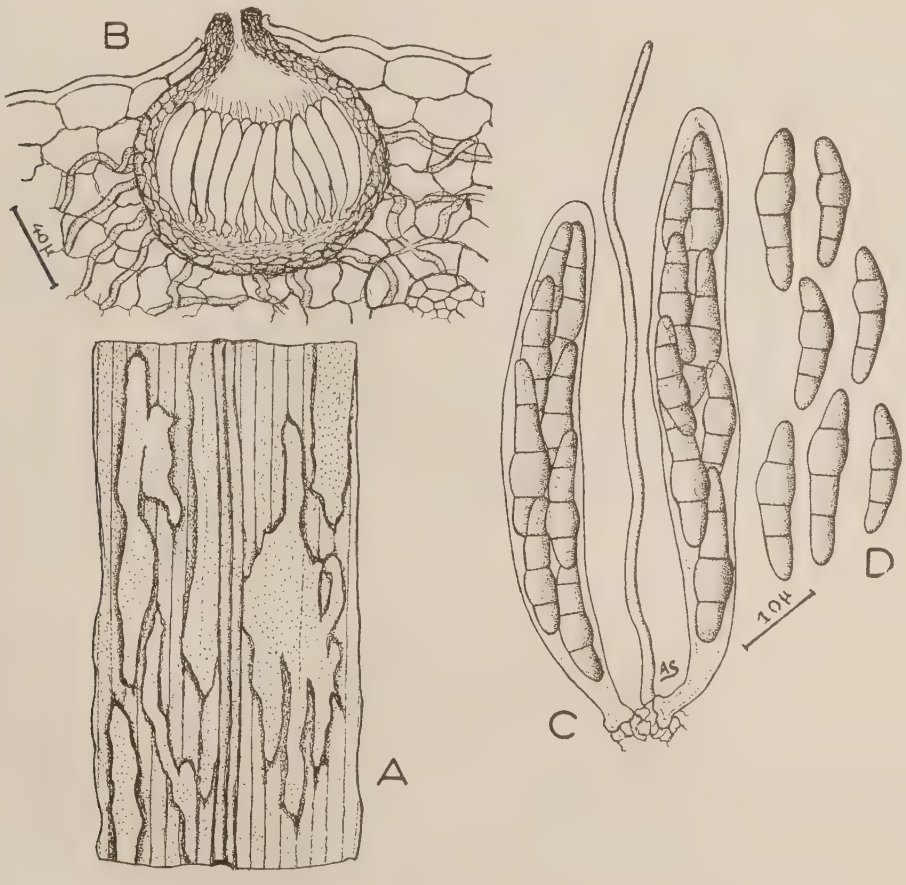


Fig. 24. *Leptosphaeria eustoma* (Fries) Sacc.
A : portion de feuille montrant les taches nécrotiques provoquées par ce parasite. B : périthèce vu en coupe. C : asques et paraphyse. D : ascospores.

Dégats et moyens de lutte

Ce parasite est très fréquent sur feuilles de sorghos en A. E. F. L'importance des dégâts varie avec les régions. Dans les zones humides (Lobaye), nous avons observé de fortes attaques conduisant

à un dessèchement d'une grande partie des feuilles adultes ou à la mort des jeunes plantules. En savanes, bien que la maladie existe un peu partout, les dégâts sont limités aux premières feuilles de la base.

En cas de fortes attaques, il est recommandé d'incinérer les pieds malades au cours de la végétation et tous les débris végétaux après la récolte. Ne pas cultiver de sorghos dans les terrains où sévissait la maladie.

Leptosphaeria grisea Passer.

Sur jeunes feuilles de *Sorghum vulgare* récoltées dans les collections de la Station de Boukoko en 1952, et autour de M'Baïki, nous avons observé dans le mésophylle des tissus nécrosés de nombreux conceptacles d'une Sphériacée phaeophragmiae du genre *Leptosphaeria*. Nous l'avons trouvée également sur feuilles vivantes adultes de sorghos hâtifs, dans les régions du Mayo-Kebbi, du Logone et du Moyen-Chari au Tchad, jamais sur tiges. Fréquemment, ses périthèces étaient en association avec les pycnides de *Phoma insidiosa* Tehon, également parasite.

Caractères macroscopiques

La maladie débute par l'apparition de petites taches ovales rouge pourpre olivacé près des bordures latérales des feuilles. Elles s'allongent rapidement, atteignant plusieurs centimètres de longueur. La partie nécrosée devient gris cendré et s'amincit. Une bordure rouge pourpre assez large délimite

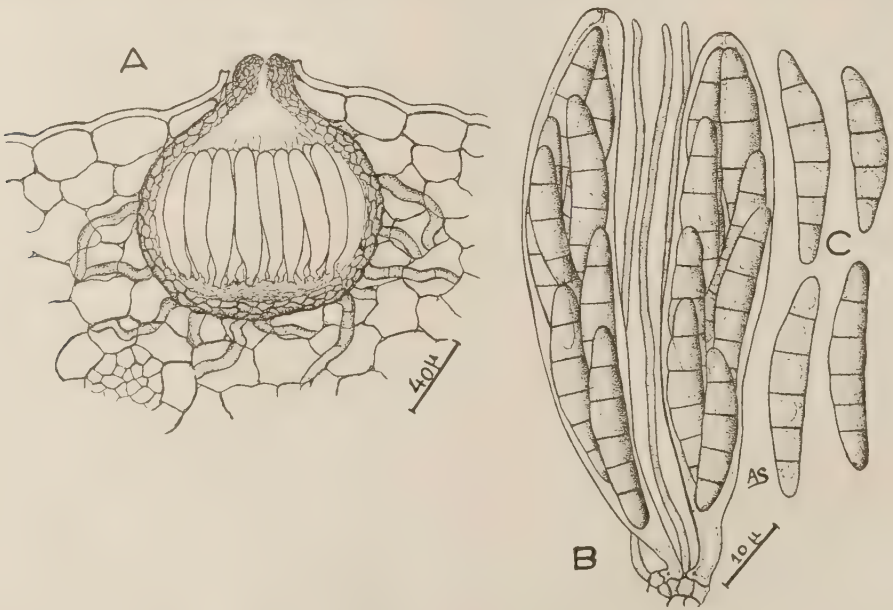


Fig. 25. *Leptosphaeria grisea* Passer.
A : périthèce vu en coupe. B : asques et paraphyses. C : ascospores.

les tissus nécrosés des tissus vivants. Leur forme est mal définie, ainsi que leurs dimensions. Surtout quand elles se développent sur jeunes feuilles, elles peuvent envahir la surface entière du limbe, respectant seulement la nervure principale et une petite portion près de la gaine, et provoquer leur mort. Sur les feuilles adultes, l'aspect des taches est identique et parfois les trois-quarts de leur surface sont desséchés.

Sur les zones nécrotiques, apparaissent de nombreux périthèces irrégulièrement répartis.

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 25, A) :

Nombreux, épars, rarement grégaires, amphigènes, logés dans le mésophylle et faisant saillie

soit à l'épiphylle, soit à l'hypophylle par un ostiole tronqué avec un pore arrondi mesurant 10-15 μ de diamètre, brun foncé à noirs, à paroi submembraneuse, plus foncée autour de l'ostiole, globuleux à lenticulaires, mesurant 100-140 μ de diamètre.

2° Asques (Fig. 25, B) :

Nombreux, fasciculés, hyalins, à membrane plus épaisse à l'apex, cylindro-claviformes à longuement claviformes, courtement pédicellés, droits ou le plus souvent faiblement courbes, accompagnés de paraphyses filiformes, difficilement perceptibles dans les jeunes périthèces, aussi longues que les asques, d'environ 2 μ de large ; octosporés, ascospores bisériées verticalement ou parfois obliquement le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 60-85 × 10-12,5 μ.

3° Ascospores (Fig. 25, C) :

Hyalines jeunes, brunâtres à jaunâtres mûres, cylindro-claviformes à fusiformes, faiblement arquées, aux extrémités obtuses, divisées en six cellules par cinq cloisons transversales régulièrement espacées, rarement quatre, non constrictées aux septas, contenant une grosse gouttelette arrondie dans chaque cellule quand elles sont jeunes, non guttulées à maturité. Dimensions : 20,5-29 × 4-5 (Moy. : 26,3 × 4,4) μ.

Taxonomie

Leptosphaeria grisea a été décrit pour la première fois par Passerini en 1876 sur tiges pourrissantes de *Sorghum vulgare* récoltées à Parme (*Syll.* IX, p. 793), avec la diagnose suivante :

Périthèces logés dans les tissus de taches grises, longitudinales ; globuleux, noirs, érumpents, à ostiole proéminent. Asques tubuleux, claviformes, sessiles, sans paraphyses, octosporés. 75 × 10 μ. Ascospores distiches à monostiches, obliques, fusiformes, courbes, 5-septées, 25-27,5 × 4,5-5 μ.

En comparant l'espèce foliicole trouvée en A. E. F. sur le même hôte, on trouve que les dimensions et la forme des asques sont identiques, la forme, les dimensions et le nombre de cloisons des ascospores sont également voisins. Bien que l'auteur n'ait pas observé de paraphyses, nous pensons être en présence de la même espèce *Leptosphaeria grisea* Passer.

Dégats et moyens de lutte

Parasite assez répandu dans les plantations de sorghos du Tchad et de l'Oubangui, il peut provoquer la mort des feuilles de tout âge, et les pieds, ainsi dégarnis, produisent moins de graines. Actuellement, ses dégâts ne semblent pas importants.

En cas de fortes attaques, la destruction par le feu des feuilles et des tiges, aussitôt après la récolte, pour éliminer les périthèces contenant les organes de propagation de la maladie est à conseiller ainsi que la rotation des cultures.

Leptosphaeria septovariata n. sp. (*)

Les périthèces de cette Sphériacée phaeophragmiae ont été trouvés sur racines de sorghos exposées à l'air libre récoltées dans une plantation des environs de Bouchia (Oubangui).

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 26, A) :

Nombreux, épars à grégaires, subsuperficiels, érumpents, noirs, à parois épaisses ; globuleux à subsphériques, à ostiole brièvement conoïde, percé d'un pore arrondi mesurant 20-25 μ de diamètre. Leurs parois internes comportent des cellules incolores tapissées de nombreuses paraphyses et des asques. Ils mesurent 180-250 μ de diamètre.

(*) Diagnose latine. *Leptosphaeria septovariata* sp. n.
Perithecia sparsa vel gregaria, superficialia, erumpentia, nigra, parietibus crassis ; globosa vel subsphaerica, ostiolo breviter conoideo, poro rotundato 20-25 μ diam. ; 180-250 μ diam. Asci cylindrico-claviformes, stipite brevi, parte apicali multo incrassata ; paraphysibus numerosis, filiformibus, continuis, recti, 90-110 × 12-14 μ ; octospori, ascosporis distichis vel subdistichis. Ascoporae prius hyalinae, uniseptatae, septo mediante, ad septum constrictae ; maturae, brunneo-olivaceae, fuliginosae, pluriseptatae, septis transversis 3-7, saepissime 4-6, ad septum medians tantum constrictae, oblongo-ellipticae, utrinque obtusae, rectae vel leviter curvae, parte apicali quam basilari parum latiore, 30-41 × 7-9 (Med. : 36,4 × 7,3) μ.
Hab. : in aereis radicibus *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallica.

2° Asques (Fig. 26, B) :

Nombreux, incolores, à paroi mince sauf la partie apicale fortement épaissie, cylindro-claviformes, courtement stipités, à sommet arrondi, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes incolores, continues, plus longues que les asques. Ils sont droits, le plus souvent décrivant une légère courbe, octosporés, ascospores distiches à subdistiches, disposées verticalement ou obliquement le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 90-110 × 12-14 μ.

3° Ascospores :

Jeunes, elles sont hyalines et uniseptées par une cloison transversale médiane divisant la spore en deux loges égales. Mûres, elles deviennent brun olivacé fuligineux, multicloisonnées par 3-7 septations transversales, le plus souvent 4-6, avec dominance à 5. Toutes les ascospores jeunes ou mûres, uni ou pluriseptées, sont constrictées au niveau de la cloison médiane, pas au niveau des autres cloisons. Elles sont longuement ellipsoïdes, droites ou le plus souvent faiblement courbes, aux extrémités obtuses, à moitié supérieure légèrement plus large que l'inférieure. Dans certains asques, on trouve des ascospores à nombre variable de cloisons, dans d'autres elles sont toutes uniseptées. Dimensions : 30-41 × 7-9 (Moy. : 36,4 × 7,3) μ.

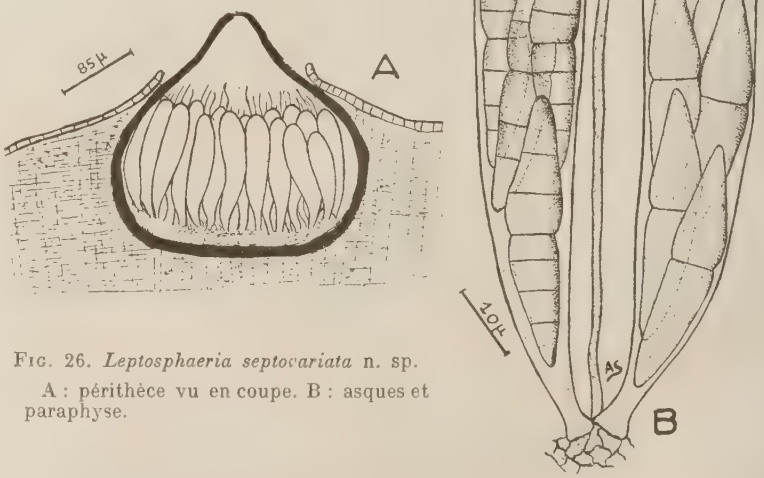


Fig. 26. *Leptosphaeria septovariata* n. sp.
A : périthèce vu en coupe. B : asques et paraphyse.

Taxonomie

Ce *Leptosphaeria* diffère des trois autres espèces, que nous avons trouvées sur sorghos, par les dimensions des ascospores, leur forme et surtout la variabilité du nombre de cloisons. Il se distingue également de *Leptosphaeria amphibola* Sacc. (*Syll.* II, p. 75), décrit sur tiges de *Sorghum vulgare* provenant d'Italie du Nord, par ses périthèces plus petits (180-250 μ au lieu de 400), par ses asques plus longs (90-110 × 12-14 μ au lieu de 70-80), par ses ascospores plus longues et plus larges (36,4 × 7,3 μ au lieu de 35 × 4-4,5) et enfin par le nombre de cloisons variant de un à sept au lieu de neuf à dix.

Nous désignerons cette espèce nouvelle sous le nom de *Leptosphaeria septovariata*. Trouvée sur racines aériennes mortes de sorghos, il s'agit probablement d'un saprophyte ou d'un parasite secondaire ne présentant qu'un intérêt mycologique.

Leptosphaeria sorghiphila (Perk) Sacc.

Nous avons trouvé cette Sphériacée phaeophragmiae sur jeunes feuilles vivantes de *Sorghum vulgare* récoltées dans les plantations des environs de M'Baïki, qui, à leurs extrémités, portaient de grandes taches nécrotiques grisâtres à brun grisâtre pouvant couvrir de grandes surfaces. Elle est généralement associée à *Leptosphaeria grisea* et il est souvent difficile de savoir s'il s'agit d'un parasite ou d'un saprophyte. Parfois cependant nous avons trouvé ses périthèces seuls. Nous ne l'avons jamais reconnue sur tiges sèches ou vivantes de sorghos.

Caractères macroscopiques

La maladie débute généralement aux extrémités des jeunes feuilles ou sur les bords sous forme d'une ou plusieurs taches rougeâtres ou brun pourpre suivant les variétés. Puis elles atteignent plusieurs centimètres de long et couvrent toute la largeur des feuilles. Les tissus nécrosés prennent une coloration grisâtre à brun grisâtre délimitée par une zone marginale rouge pourpre assez large. La moitié du limbe peut être atteinte et parfois même toute sa surface par une progression toujours descendante de la maladie. Les feuilles se dessèchent.

Caractères microscopiques

1° Périthèces :

Peu nombreux, épars, rarement grégaires, répartis irrégulièrement sur l'ensemble de la tache nécrotique, ils sont généralement épiphylles, rarement hypophylles, logés dans le mésophylle et font saillie à la surface par un ostiole proéminent, muni d'un pore arrondi de 25-32 μ de diamètre, rarement subimmergés. Globuleux à subglobuleux, à paroi noire submembranacée, ils mesurent 140-180 μ de diamètre.

2° Asques (Fig. 27, A) :

Hyalins, à membrane épaisse, longuement claviformes à cylindro-claviformes, courtement stipités, à apex arrondi, accompagnés de paraphyses filiformes peu nombreuses, continues, aussi longues que les asques, difficilement perceptibles; droits à faiblement courbes, octosporés, ascospores obliquement ou verticalement distiches. Dimensions : 70-95 × 21-23 μ.

3° Ascospores (Fig. 27, B) :

Jeunes, incolores à membrane épaisse, quadriguttulées ; mûres, faiblement jaunâtres et non guttulées. Elles sont fusoïdes, droites ou faiblement courbes, aux extrémités obtuses, triseptées, constrictées au niveau de la deuxième cloison, et l'avant-dernière cellule est plus large que les autres. Dimensions : 27-31 × 7-9,5 (Moy. : 28,9 × 7,8) μ.

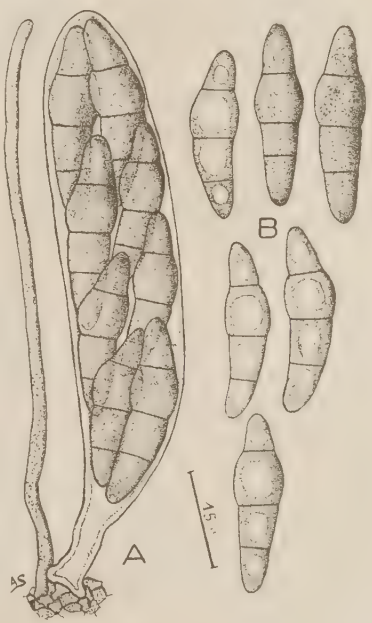


Fig. 27. *Leptosphaeria sorghiphila* (Perk.) Sacc.
A : asque et paraphyse. B : ascospores.

Taxonomie

Leptosphaeria sorghiphila fut décrit pour la première fois par Perk sous le nom de *Sphaeria sorghiphila* (*Hedw.*, p. 157, 1881), puis par Saccardo sous son nom définitif (*Syll.* II, p. 60, 1883) avec la diagnose suivante :

Périthèces peu nombreux, immergés, ellipsoïdes, noirs, érumpents par une fente longitudinale. Asques longuement claviformes. Spores distiches, oblongues-cylindriques, triseptées, constrictées aux septas, au début pâles puis colorées, 27-30 μ de longueur.

Cette diagnose étant incomplète, il nous est difficile de comparer notre espèce à celle de Saccardo. Cependant parmi les *Leptosphaeria* à spores triseptées signalés sur sorghos, *L. sorghiphila* est le seul à avoir la même longueur de spores que celui que nous venons de décrire. Nous le considérons provisoirement comme la même espèce.

Dégats et moyens de lutte

Nous n'en avons observé jusqu'ici que des attaques sur feuilles de jeunes pieds de sorghos. Son extension paraît très limitée et, des trois *Leptosphaeria* que nous avons trouvés sur cette plante, *L. sorghiphila* est le moins répandu. En cas de fortes attaques, arracher et brûler les pieds aussitôt après la récolte.

Melomastia graminicola n. sp. (*)

De nombreux conceptacles épars de cette Sphériacée hyalophragmiae, faisant légèrement saillie à la surface de la tige par leur ostiole papilleux, (Fig. 28, A), ont été observés sur tiges mortes de *Sorghum vulgare* récoltées aux environs de Boukoko.

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 28, B) :

Nombreux, épars, logés dans le tissu cortical de la tige, au début couverts par l'épiderme puis proéminant par leur ostiole conique et court, ils sont globuleux à subglobuleux, submembraneux, noirs, se terminant par un ostiole court conique, papilleux, noir, faisant légèrement saillie à la surface de l'épiderme. Diamètre : 300-350 μ.

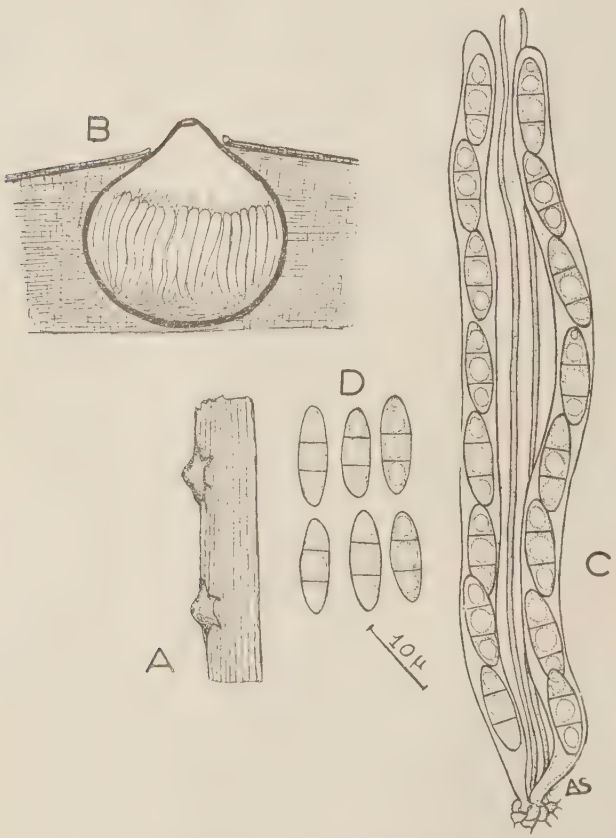


Fig. 28. *Melomastia graminicola* n. sp.
A : portion d'une tige de *Sorghum* montrant les périthèces. B : périthèce vu en coupe. C : asques et paraphyses. D : ascospores

2° Asques (Fig. 28, C) :

Nombreux, longuement cylindriques, droits, hyalins, à membrane mince, à apex obtus, à base courtement stipitée, accompagnés de paraphyses filiformes, simples et incolores ; octosporés, ascospores obliquement ou verticalement monostiches. Dimensions : 80-95 × 4-5 μ.

3° Ascospores (Fig. 28, D) :

Hyalines, à membrane mince, droites, cylindro-fusoïdes, oblongues, aux extrémités obtuses, tricellulaires par deux cloisons transversales, avec une grosse gouttelette réfringente arrondie dans chaque cellule, parfois deux inégales dans la cellule terminale ; non constrictées aux septas. Dimensions : 11-13 × 3-3,5 μ.

Taxonomie

Le genre *Melomastia*, créé par Nitschke et Fuckel (*Symb. mycol.* App. I, 306 ; *Syll.* II, p. 213, 1883) et caractérisé par des périthèces globuleux, subcarbonacés, papilleux, des asques cylindriques accompagnés de paraphyses, octosporés à ascospores biseptées, hyalines, brèves-oblongues, aux extrémités obtuses, n'est pas représenté dans la liste des champignons signalés sur sorghos, ni sur Graminées en général. Il ne comprend que peu d'espèces. Leur comparaison (*Syll.* II, p. 213 ; XIV, p. 969 ; XVII, p. 707 et XXII, p. 206) avec l'espèce que nous étudions n'a permis aucun rapprochement et nous appelerons celle-ci *Melomastia graminicola*, probablement saprophyte et qui, par sa rareté, ne présente qu'un intérêt mycologique.

(*) Diagnose latine. *Melomastia graminicola* sp. n.
Perithecia sparsa, in cortice immersa, ostiolo conico emergente ; globosa vel subglobosa, parietibus nigris, submembranaceis, 300-350 μ diam. Asci longe cylindrici, recti, apice obtusi, stipite brevi, 80-95 × 4-5 μ ; paraphysibus filiformibus ; octospori ascosporis, monostichis. Ascospo rae hyalinae, membrana haud crassa, rectae, cylindrico-fusoideae, oblongae, utrinque obtusae, biseptatae, ad sep ta haud constrictae, 11-13 × 3-3,5 μ.
Hab. : in culmis *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallic a.

Metasphaeria sorghi n. sp. (*)

Cette Sphériacée hyalophragmiae a été trouvée sur gaines de tiges mortes de sorghos récoltées aux environs de la Station de Boukoko.

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 29, A) :

Nombreux, épars à grégaires, au début couverts par l'épiderme, puis érumpents, subsuperficiels, noirs, à parois submembraneuses ; globuleux à subsphériques, à ostiole papilleux, brièvement conoïde, percé d'un pore arrondi de 20-25 μ de diamètre, à parois internes composées de cellules hyalines sur lesquelles prennent naissance les asques et les paraphyses. Dimensions : 150-250 μ de diamètre.

2° Asques (Fig. 29, B) :

Nombreux, incolores, à parois minces, à sommets plus épaissis, longuement cylindriques, courtement pédicellés, accompagnés de paraphyses filiformes difficilement perceptibles ; octosporés, ascospores obliquement monostiches. Dimensions : 115-130 × 4-5 μ.

3° Ascospores (Fig. 29, C) :

Hyalines, cloisonnées transversalement par quatre septations, chaque cellule contenant au centre une grosse gouttelette arrondie et réfringente fusoïdes à longuement ellipsoïdes, aux extrémités obtuses, droites à faiblement courbes. Dimensions : 18-23,5 × 3-4 (Moy. : 19,3 × 3,5) μ.

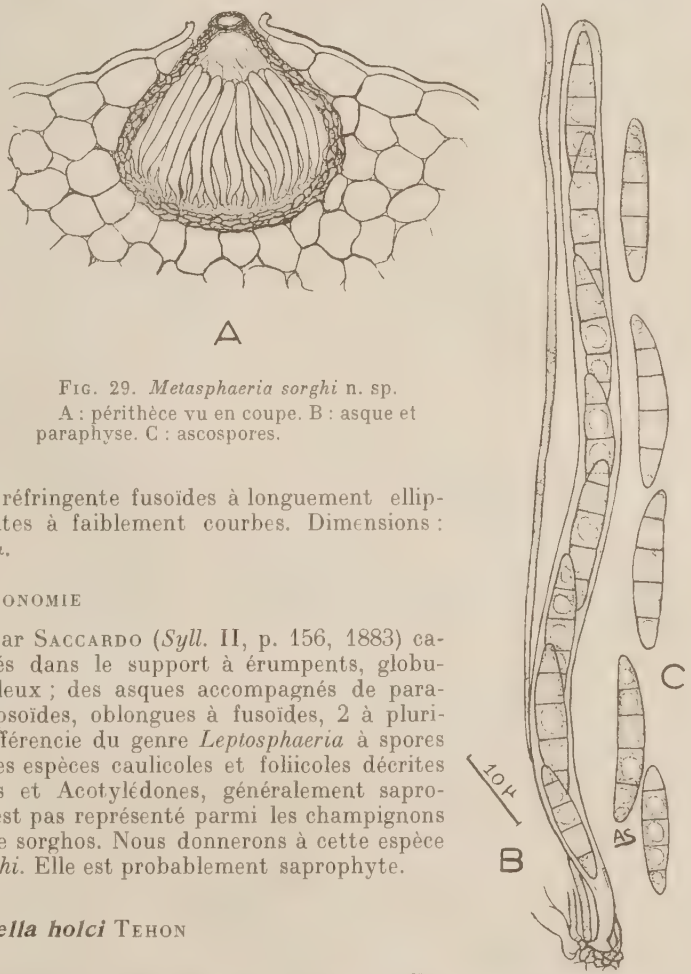


Fig. 29. *Metasphaeria sorghi* n. sp.
A : périthèce vu en coupe. B : asque et paraphyse. C : ascospores.

Taxonomie

Le genre *Metasphaeria*, créé par Saccardo (*Syll.* II, p. 156, 1883) caractérisé par des périthèces enfoncés dans le support à érumpents, globuleux, submembranacés, noirs, papilleux ; des asques accompagnés de paraphyses, octosporés à ascospores ellipsoïdes, oblongues à fusoïdes, 2 à pluriguttulées et hyalines — ce qui le différencie du genre *Leptosphaeria* à spores brunes —, renferme de très nombreuses espèces caulicoles et foliicoles décrites sur Monocotylédones, Dicotylédones et Acotylédones, généralement saprophytes ou parasites secondaires. Il n'est pas représenté parmi les champignons signalés sur les différentes espèces de sorghos. Nous donnerons à cette espèce nouvelle le nom de *Metasphaeria sorghi*. Elle est probablement saprophyte.

Mycosphaerella holci Tehon

Nous avons trouvé ce champignon à plusieurs reprises sur feuilles vivantes de jeunes *Sorghum* en Oubangui (Lobaye), sur jeunes feuilles de mils berbérés rouges cultivés à Boukoko, et sur feuilles âgées de *Sorghum vulgare* au Tchad, en particulier aux environs de

(*) Diagnose latine. *Metasphaeria sorghi* sp. n.
Perithecia sparsa vel gregaria, subemersa, nigra, globosa vel subsphaerica, ostiolo papilloso, breviter conoideo, poro rotundato 20-25 μ diam. ; 150-250 μ diam. Asci longe cylindrici 115-130 × 4-5 μ, stipite brevi ; paraphysibus filiformibus ; octospori, ascosporis, oblique monostichis. Ascosporae hyalinae, 4-septatae, guttulatae, fusoideae vel longe ellipsoideae, rectae vel leviter curvae, utrinque obtusae, 18-23,5 × 3-4 (Med. : 19,3 × 3,5) μ.
Hab. : in vaginis emortuis foliorum *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallica.

Moundou, Kélo, Léré et dans les collections de la Station du Ba-Illi. Dans certains cas, les taches nécrotiques causées par ce champignon portaient également *Cladosporium herbarum* développé sans doute en saprophyte.

Caractères macroscopiques

Parasite foliicole, *Mycosphaerella holci* s'attaque aussi bien aux feuilles de jeunes plantules qu'à celles des plants développés, à tous les stades de leur croissance. Il détermine des taches nécrotiques qui débutent généralement à l'extrémité de la feuille ou sur un point quelconque du limbe près des bordures latérales, qui, très rapidement, s'étendent en grandes plages nécrotiques brunâtres, amphigènes, de plusieurs centimètres de long et pouvant occuper parfois toute la largeur de la feuille ou le plus souvent la moitié délimitée par la nervure principale. Les taches sont bordées par une zone assez large rouge pourpre ou rougeâtre suivant les variétés. Leur contour est irrégulier et mal défini. Sur les deux faces des feuilles, on observe à la loupe de nombreux points brunâtres, grégaires, disposés par plages sur l'ensemble des taches. Celles-ci, surtout sur les jeunes feuilles, peuvent envahir la totalité du limbe qui se dessèche (sauf la nervure principale qui, pendant longtemps, conserve sa coloration verte). Sur les feuilles âgées, les grandes taches peuvent atteindre 15-30 cm de long et 4-6 de large. Parfois même le limbe tout entier est envahi et se dessèche.

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 30, A) :

Grégaires, répartis irrégulièrement par groupes sur l'ensemble de la surface des taches, amphigènes, plus nombreux sur la face inférieure, enfoncés dans le mésophylle et faisant saillie à l'épiphylle ou à l'hypophylle par un ostiole arrondi, papilleux, mesurant 12-16 μ de diamètre ; globuleux, sphériques, membranacés, brunâtres. Diamètre : 60-100 μ.

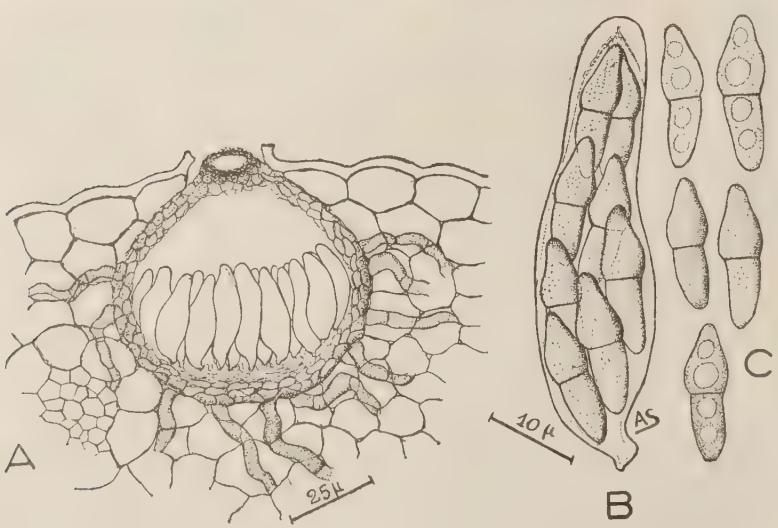


Fig. 30. *Mycosphaerella holci* Tehon.
A : périthèce vu en coupe. B : asque. C : ascospores.

2° Asques (Fig. 30, B) :

Hyalins, cylindro-claviformes, courtement stipités, non accompagnés de paraphyses, à partie apicale très épaissie ; octosporés, obliquement ou verticalement distiches le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 35-52 × 8-12 (Moy. : 41,2 × 10,4) μ.

3° Ascospores (Fig. 30, C) :

Hyalines, oblongues-ovoïdes, aux extrémités arrondies, uniseptées, constrictées aux septas, à cellule supérieure un peu plus large que l'inférieure, droites, parfois faiblement courbes, portant deux à quatre gouttelettes, jeunes et non guttulées à maturité. Dimensions : 12-18 × 4,5-6,5 (Moy. : 14,7 × 5,2) μ.

Taxonomie

Tehon (220), qui le premier a décrit *Mycosphaerella holci* associé à *Phyllosticta sorghina* Sacc. sur feuilles vivantes d'*Holcus sorghum* var. *technicus* récoltées en Illinois en 1927, en donne les caractères suivants :

Périthèces se développant dans le mésophylle, sphériques, membranacés, 60-100 μ de diamètre,

s'ouvrant à l'hypophylle, ostiole papilleux en général de 15 μ de haut avec pore de 7-10 μ de large. Asques cylindriques à claviformes 30-45 × 8-12 μ, sans paraphyses, octosporés. Ascospores, 12-15 × 5-6 μ, bisériées, 1-septées, constrictées aux septas, hyalines, à cellule supérieure un peu plus large.

De son côté, Saccardo (*Fungi Ven.* ser. II, p. 302 ; *Syll.* IV, p. 526) décrivait sur feuilles languissantes de *Sorghum vulgare* trouvées en Italie du Nord un *Sphaerella ceres* avec la diagnose suivante :

Périthèces épars, punctiformes, 80 μ de diamètre, lenticulaires, à ostiole comprimé ; asques fasciculés, oblongs, cylindriques, 50 × 15 μ, courtement stipités, octosporés. Spores oblongues-ovoïdes, 1-septées, constrictées aux septas, droites à faiblement courbes, 20 × 7 μ, 4-guttulées, hyalines. Son stade pycnide est *Ascochyta sorghi*.

Tehon considère que *Mycosphaerella holci* présente plusieurs points communs avec *Sphaerella ceres* Sacc., mais, n'ayant pas eu l'échantillon-type de l'espèce décrite par Saccardo, il propose de créer une espèce distincte dont on pourra faire la synonymie ultérieurement.

Comparons ces deux espèces à celle que nous avons trouvée sur *Sorghum* en A. E. F. :

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
Mycosphaerella holci Tehon sur *Holcus sorghum* var. *technicus*	Membranacés, hypophylles, à ostiole papilleux, pore 7-10 μ. 60-100 μ θ	Cylindriques à claviformes, sans paraphyses, octosporés. 30-45 × 8-12 μ	Bisériées, 1-septées, constrictées aux septas, hyalines, à cellule supérieure un peu plus large. 12-15 × 5-6 μ
Sphaerella ceres Sacc. sur *Sorghum vulgare*	Epars, punctiformes, lenticulaires, à ostiole comprimé. 80 μ θ	Oblongs, cylindriques courtement stipités, octosporés. 50 × 15 μ	Oblongues-ovoïdes, 1-septées, constrictées aux septas, droites à faiblement courbes, 4-guttulées, hyalines. 20 × 7 μ
Mycosphaerella A. E. F. sur *Sorghum vulgare*	Membranacés, amphigènes, ostiole papilleux 12-16 μ, sphériques, brunâtres. 60-100 μ θ	Cylindro-claviformes, courtement stipités, octosporés, ascospores bisériées. 35-52 × 8-12 μ	Oblongues-ovoïdes, 1-septées, constrictées aux septas, cellule supérieure plus large, 2-4 guttulées. 12-18 × 4,5-6,5 (14,7 × 5,2) μ

En tenant compte des dimensions des périthèces, des asques et des ascospores, de leurs formes et caractères, on constate que cette Sphériacée étudiée sur trois continents différents présente plusieurs caractères communs :

1° Couleur et dimensions des périthèces identiques, sauf ceux de *Sphaerella ceres* qui sont lenticulaires et non sphériques.

2° Aucune différence en ce qui concerne la forme et la disposition des ascospores, presqu'aucune dans les dimensions des asques plus larges chez *Sph. ceres*.

3° Même forme et même coloration des ascospores, mêmes dimensions sauf celles de *Sph. ceres* plus longues et plus larges. En prenant en considération la grande variabilité observée dans la longueur du *Mycosphaerella* que nous avons étudié (12-18 × 4,5-6,5 μ) et de la moyenne établie sur deux cents ascospores mesurées, issues d'asques différents, nous pensons que ce caractère n'est pas suffisant pour différencier une espèce nouvelle. Une comparaison plus attentive serait nécessaire.

Etant donné que l'espèce que nous décrivons se rapproche davantage de *Mycosphaerella holci*, nous lui conserverons ce même nom.

Dégats et moyens de lutte

Bien que parasite folicole responsable de grandes taches nécrotiques sur les feuilles de *Sorghum* en A. E. F., provoquant assez souvent la mort de celles-ci, ses dégâts sont très limités car il ne paraît pas très fréquent.

Aucune mesure préventive n'est à envisager. En cas d'extension de la maladie, l'arrachage et l'incinération des pieds des champs atteints, aussitôt après la récolte, réduiront les attaques pour les cultures à venir.

Nigrospora sphaerica (Sacc.) Mason

= *Trichosporium sphaericum* Sacc.
= *Hadrotrichum arundinaceum* Cke et Massee
= *Epicoccum levisporum* Pat.
= *Epicoccum halopes* Miyake
= *Coniosporium Geçevi* Bub.
= *Coniosporium extremosum* Syd.

Cette Dématiée amérosporée est un champignon très polyphyte décrit sous des noms variés sur diverses plantes, surtout des Graminées. Sur *Sorghum*, nous l'avons observé fréquemment, sur tiges et gaines de pieds morts ou demi-secs, en fin de végétation ne jouant alors qu'un rôle saprophytique, et aussi sur organes vivants en particulier gaines et panicules de pieds peu vigoureux, au Tchad et en Oubangui.

Caractères macroscopiques

Sur les gaines des pieds de tout âge, le champignon forme des taches allongées qui ont au début une coloration rouge pourpre à violacée. Puis, leur surface se couvre d'un feutrage noir olivacé d'aspect poussiéreux qui correspond au développement des fructifications du champignon. De dimensions variables, les taches peuvent atteindre 10-15 × 0,5-1 cm. Les tissus sous-jacents s'altèrent et se dessèchent sous l'action du parasite.

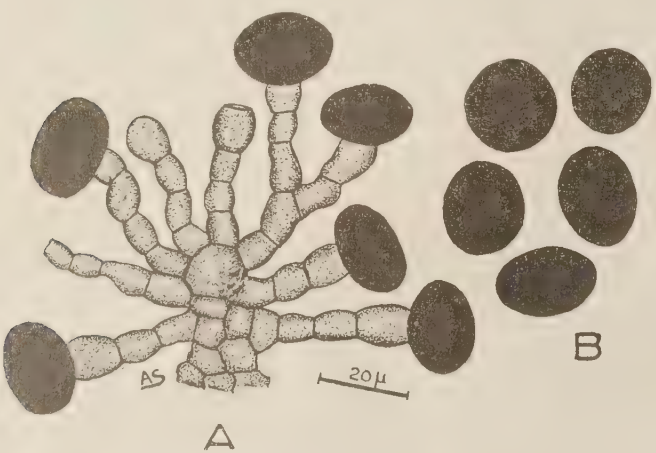


Fig. 31. *Nigrospora sphaerica* (Sacc.) Mason.
A : mycélium et conidiophores avec conidies. B : conidies.

Les panicules sont envahies depuis la floraison et durant toute la période de la formation des graines jusqu'à leur maturité. Les fleurs et les graines en formation encore laiteuses sont envahies par les hyphes du champignon et rapidement détruites. Les panicules restent vides. Les jeunes graines envahies noircissent et se ratatinent. C'est à ce stade que les attaques sont le plus dangereuses, mais, d'après nos observations, elles sont rares et ne se produisent que dans les plantations situées dans des lieux trop humides.

Sur les panicules approchant de la maturité, *Nigrospora sphaerica* couvre les glumes et les graines d'un feutrage mycélien noir assez dense, mais les hyphes ne pénètrent pas les enveloppes et les graines paraissent intérieurement indemnes.

Sur les tiges, le champignon forme de grandes taches noires composées d'hyphes et de conidiophores qui ne sont que superficiels.

Sur feuilles vivantes, nous ne l'avons jamais observé ; par contre, assez souvent sur feuilles mortes.

Caractères microscopiques

1° Mycélium :

Il est composé d'hyphes cylindriques ou à contour irrégulier, cloisonnées transversalement et formant des articles de longueur variable. A l'état jeune, il est incolore puis devient brunâtre à membrane épaisse et très cloisonné, à contour irrégulier formant des articles courts, tonnelés, parfois même toruleux. Sur son parcours, il donne naissance à de nombreuses ramifications qui forment à la surface des organes un lacis mycélien assez dense, sur lequel naissent de nombreux conidiophores groupés et courts donnant aux taches leur aspect farineux.

Le mycélium, qui pénètre et circule dans les tissus envahis, est incolore à faiblement jaunâtre.

Intercellulaire au début, il devient intracellulaire après la mort des tissus. Le diamètre des hyphes est très variable, en général 3,5-5 μ, parfois 7 μ.

2° Conidiophores (Fig. 31, A) :

Ils sont simples, rarement ramifiés, courts, trapus, cloisonnés transversalement par trois à cinq cloisons. La dernière cellule du sommet, sur laquelle prend naissance la conidie, est renflée, globuleuse, vésiculeuse, tonnelée, parfois ovoïde, hyaline au début, puis brun clair à la maturité de la conidie. Le restant du conidiophore est de coloration brun foncé.

Les conidiophores naissent sur les hyphes rampantes entre deux cloisons et sont droits ou légèrement courbes, parfois groupés autour d'une cellule polygonale formant de petites glomérules. Dimensions : 25-40 × 5-7 μ.

3° Conidies (Fig. 31, B) :

Elles sont solitaires et naissent à l'extrémité de courts conidiophores ; globuleuses, sphériques, rarement ellipsoïdes ; jeunes elles sont hyalines devenant brunâtres à noir foncé, opaques à maturité. Elles mesurent 16-21 μ de diamètre (Moy. : 18,9), parfois 16-21 × 14-19 μ quand elles sont elliptiques.

Les dimensions données par Miyake (139) sur riz sont : 14-18 × 13-15 μ, par Simmonds (197, 198) sur fruit de bananier : 14-20 (Moy. : 16) μ et sur canne à sucre, elles varient de 16 à 18 μ de diamètre.

Dégats

Les dégâts causés par ce champignon sont faibles et rares. Les quelques attaques disséminées, observées sur gaines et panicules, ne se manifestent que dans les localités humides et pendant la saison des pluies. Aucun moyen de lutte n'est à envisager contre *Nigrospora sphaerica*, vu son manque d'intérêt économique.

Ophiobolus graminis Sacc.

A plusieurs reprises dans les plantations de sorghos de la Lobaye, nous avons trouvé des pieds présentant des symptômes de flétrissement et morts avant l'épiaison, ou quelque peu après, et avant la formation des graines. L'examen à la loupe de la base des tiges altérées a permis de constater la présence de nombreux petits points noirs faisant légèrement saillie à la surface de la gaine et surtout de la tige. Ces petits points correspondent aux périthèces d'une Sphériacée scolecosporae du genre *Ophiobolus* Riessl.

Dans les plantations du Tchad, nous n'avons trouvé ce champignon qu'une seule fois à la base d'un pied mort depuis longtemps.

Caractères macroscopiques

Le feuillage des pieds atteints est jaunissant. La croissance s'arrête, les feuilles se décolorent puis se dessèchent, le pied tout entier meurt.

La maladie débute par l'apparition à la base de la tige, près de la couronne, généralement au niveau du premier et du deuxième entre-nœuds, d'une tache nécrotique brunâtre ovale ou arrondie qui, très rapidement, s'étend à l'ensemble de la surface de l'entre-nœud qui noircit et s'affaisse. La nécrose gagne ensuite les cellules voisines qui noircissent à leur tour. La gaine entourant l'entre-nœud est brun grisâtre. Les tissus internes, noirs dans toute leur épaisseur, deviennent mous. La tige perd sa résistance et se plie à cet endroit (Fig. 32, A).

Sur la gaine et les tissus nécrosés apparaissent de nombreux périthèces qui font saillie à la surface par leurs longs cols. La mort des pieds survient à la suite de l'altération profonde des tissus et de l'obstruction des vaisseaux libéro-ligneux par le mycélium abondant qui les envahit en formant un réseau très dense.

Caractères microscopiques

1° Mycélium :

Des coupes anatomiques faites au niveau de la zone nécrosée permettent d'observer la présence de mycélium très abondant inter et intracellulaire intéressant toute l'épaisseur des tissus. Les gaines sont infectées les premières, puis les tiges, soit directement, soit par une blessure.

Les hyphes provoquent des altérations profondes des cellules puis cheminent dans les vaisseaux

libéro-ligneux qu'elles obstruent. Elles sont incolores à faiblement brunâtres, à contour arrondi ou irrégulier, cloisonnées transversalement à des espaces plus ou moins réguliers, très ramifiées, et mesurent 3-4 μ de diamètre.

2° Périthèces (Fig. 32, B) :

Ils se forment abondamment avant même la mort complète des pieds atteints. Ils sont logé aussi bien dans le parenchyme des gaines que dans les tissus de la tige, faisant saillie à la surface par leurs longs cols. Ils sont groupés, parfois même confluents, ou isolés et toujours dans la zone nécrosée et les gaines près de la couronne. Noirs, globuleux à subglobuleux, généralement plus hauts que larges, à parois composées de plusieurs couches de cellules dont les plus externes sont noires et à membrane épaisse et les plus internes incolores, allongées et à membrane mince. Ils sont prolongés par un col conique à tronqué, droit ou faiblement courbe, mesurant 120-140 μ de diamètre qui proémine à la surface du support par son ostiole. Dimensions : 300-400 × 240-380 μ.

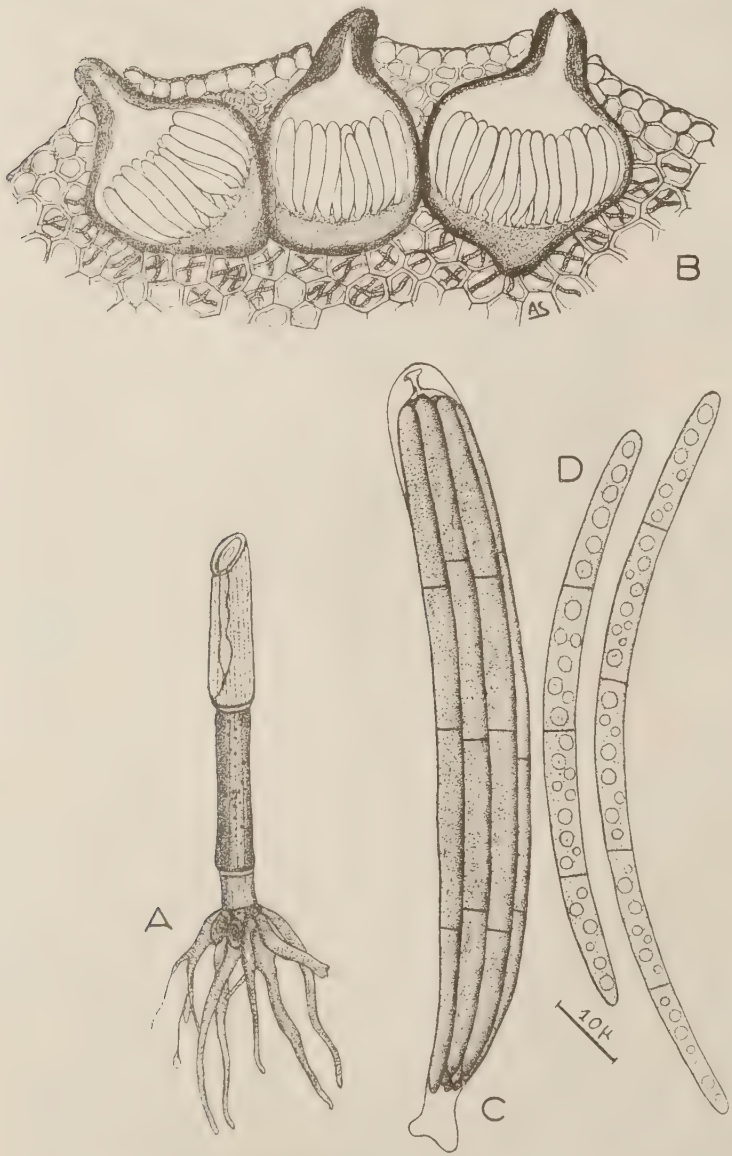


Fig. 32. *Ophiobolus graminis* Sacc.
A : tige de *Sorghum* montrant les périthèces du champignon. B : aspect des périthèces vus en coupe. C : asque. D : ascospores.

3° Asques (Fig. 32, C) :

Incolores à faiblement jaunâtres, cylindriques à longuement claviformes, courtement stipités, à apex arrondi et épais, accompagnés de paraphyses filiformes, difficilement perceptibles ; octosporés, ascospores disposées en lignes fasciculées. Dimensions : 80-100 × 10-12,5 μ.

4° Ascospores (Fig. 32, D) :

Hyalines jeunes, faiblement jaunâtres mûres, cylindriques, faiblement arquées, aux extrémités obtuses, presqu'aussi longues que les asques ; le plus souvent triseptées, rarement 4-5 septées. Jeunes, elles sont pluriguttulées, non guttulées à maturité. Dimensions : 68-96 × 3,5-4 (Moy. : 80,7 × 3,7) μ.

Taxonomie

Ce champignon fut décrit par Saccardo sous le nom de *Rhaphidospora graminis* (*Fungi Ven.*, sér. II, p. 307), puis d'*Ophiobolus graminis*. En 1922, dans leurs travaux de systématique sur la morphologie des *Ophiobolus* s'attaquant aux Graminées sauvages

et cultivées, Fitzpatrick, Thomas et Kirby (70) ont montré que l'espèce décrite en 1861 par Berkeley et Brown comme *Sphaeria cariceti*, puis par Saccardo sous le nom d'*Ophiobolus cariceti* (B. et Br.) Sacc. est identique à *Rhaphidospora graminis*. La synonymie, de ce fait, s'établit ainsi :

Ophiobolus cariceti (B. et Br.) Sacc. = *Ophiobolus graminis* Sacc. = *Sphaeria cariceti* B. et Br. = *Rhaphidospora graminis* Sacc.

La diagnose de Saccardo (*Syll.* II, p. 349) est la suivante : Périthèces grégaires, immerses, glabres, globuleux, grands, 0,5 à 0,75 mm de diamètre, noirs, membranaceo-carbonacés, ostiole conoïde tronqué, proéminant l'épiderme. Asques longuement claviformes, 80-90 × 12-13 μ, subsessiles à sommets arrondis, 8-sporés, paraphyses non visibles. Ascospores fasciculées, légèrement courbes, aux extrémités obtuses, 70-75 × 3 μ, pluriguttulées (10-30), hyalines.

Ces dimensions des asques et ascospores ainsi que celles données par les autres auteurs sont comparables à celles de l'espèce que nous décrivons. Nous concluons qu'il s'agit de la même espèce, *Ophiobolus graminis* Sacc.

Répartition géographique

Dans la bibliographie des champignons attaquant les sorghos, cette espèce ne fut signalée que par Foex et Rosella (72) en 1934, comme saprophyte sur vieilles gaines de *Sorghum* en France. En 1935, Foex (71) montre par des inoculations artificielles positives que ce champignon peut attaquer *Holcus saccharinus*.

Dégats et moyens de lutte

Jusqu'ici, *Ophiobolus graminis* n'avait pas été observé dans la nature comme parasite des sorghos, tandis que la mort des pieds constatés en Lobaye était bien due à ses attaques. Si celles-ci s'étendaient, il serait nécessaire de brûler les pieds et tous débris végétaux après la récolte pour détruire les périthèces logés dans les gaines et les tiges, de maintenir les champs aussi propres que possible et de les débarrasser des Graminées sauvages risquant d'héberger le parasite, enfin de ne pas planter à nouveau des sorghos dans des terres ayant porté des cultures contaminées.

Ophiobolus leptosporus n. sp. (*)

Cette Sphériacée scolecosporae fut trouvée sur gaines de *Sorghum vulgare* vivant, récoltées dans une plantation aux environs de M'Baïki en 1953. Les gaines présentaient au début de grandes taches pourpres, à contour irrégulier et mal délimitées. Les tissus en se desséchant sous l'action du champignon prennent une coloration blanc rosâtre ou sont décolorés à reflet rosâtre.

Après la mort des tissus, des petits points noirs faisant légèrement saillie à la surface des gaines par déchirure de l'épiderme apparaissaient sur les taches nécrotiques. Ils sont isolés, irrégulièrement répartis, et constitués par les périthèces d'un *Ophiobolus*.

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 33, A) :

Nombreux, épars, rarement grégaires, immergés dans le parenchyme des gaines, faisant saillie à leur surface par un col tronconique, ils sont généralement conoïdes, rarement globuleux, à paroi submembraneuse, brun noirâtre, glabres, se terminant en un col tronqué de coloration plus foncée que les parois du conceptacle et muni d'une large ouverture arrondie de 90-100 μ de diamètre. Dimensions, col : 80-100 μ ; périthèces : 350-600 × 250-450 μ.

(*) Diagnose latine. *Ophiobolus leptosporus* sp. n.

Perithecia sparsa, rarius gregaria, in parenchymate immersa, per longum collum, ad apicem truncatum 80-100 μ emergentia ; rarius globosa, saepissime conoideae, parietibus submembranaceis, atro-brunneis, glabris, 350-600 × 250-450 μ. Asci cylindrici, haud crassi, stipite brevi, 96-195 × 4,7-5,5 μ ; paraphysibus numerossisimis, continuis 200-250 × 1-1,5 μ ; octospori. Ascosporae cylindricae, filiformes, pluriseptatae, septis transversis 7-14, pluriguttulatae, prius hyalinae deinde luteolae spiraliter contortae, spiris 2-3 ; 85-175 × 1-1,5 (Med. : 147 × 1,35) μ.

Hab. : in vaginis foliorum *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallica.

2° Asques (Fig. 33, B) :

Hyalins, nombreux, fasciculés, longs et étroits, cylindriques, courtement stipités, à sommet arrondi et épaissi, droits ou faiblement courbes, accompagnés de très nombreuses paraphyses filiformes beaucoup plus longues que les asques, continues, cylindriques, non cloisonnées, mesurant 200-250 × 1-1,5 μ ; octosporés, à ascospores enroulées en spirales de deux ou trois tours. Dimensions : 96-195 × 4,7-5,5 μ.

3° Ascospores :

Hyalines et pluriguttulées jeunes, subhyalines à faiblement jaunâtres, mûres ; filiformes, cylindriques étroites, aux extrémités obtuses, droites, légèrement plus étroites vers la base, presqu'aussi longues que les asques, pluriseptées par sept à quatorze cloisons transversales non perceptibles quand elles sont jeunes et difficilement à maturité. Dimensions : 85-175 × 1-1,5 (Moy. : 147 × 1,35) μ.

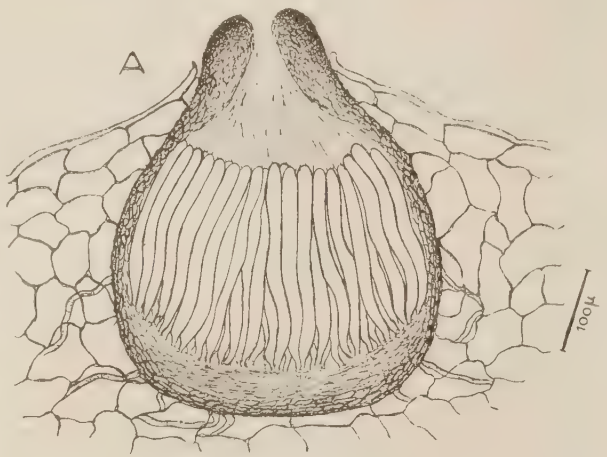


Fig. 33. *Ophiobolus leptosporus* n. sp.
A : périthèce vu en coupe B : asques.

Taxonomie

Les caractères micrographiques et biométriques de cet *Ophiobolus* ne répondent à aucune des espèces de ce genre signalées jusqu'ici sur les différents sorghos (cf. p. 284). Ils se rapprochent davantage d'*Ophiobolus porphyrogonus* (Tode) Sacc. (*Syll.* II, p. 338) signalé sur maïs et de nombreuses Dicotylédones :

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
Ophiobolus porphyrogonus (Tode) Sacc. sur maïs	Epars dans des taches rousses à pourprées, érumpents, sphériques à conoïdes, noirâtres, glabres. 0,3 mm θ	Cylindriques, octosporés ; nombreuses paraphyses filiformes. 130-150 × 5-7 μ	Filiformes, guttulées et septées à l'état mûr, flavescentes. 120-150 × 1-1,5 μ
Ophiobolus A. E. F. sur sorghos	Epars, conoïdes, rarement sphériques, à ostiole tronqué, à parois submembranacées, brunâtres. 0,35-0,6 × 0,25-0,45 mm	Cylindriques, courtement stipités, à sommet épaissi arrondi ; octosporés, paraphyses filiformes très longues. 96-195 × 4,7-5,5 μ	Hyalines jeunes, guttulées, filiformes, jaunâtres mûres 7-14 septées, enroulées en spirales. 85-175 × 1-1,5 (Moy. : 147 × 1,35) μ

Après cette comparaison qui met en évidence que ces deux espèces sont voisines mais distinctes, nous proposons de créer une espèce nouvelle *Ophiobolus leptosporus* aux périthèces plus grands, aux asques plus longs et plus étroits et aux ascopores plus longues qu'*Ophiobolus porphyrogonus*.

Dégats et moyens de lutte

Cette espèce parasite, qui provoque des nécroses profondes dans les tissus des sorghos attaqués, a été trouvée sur un nombre réduit de pieds et ne présente par suite qu'un très faible intérêt économique. La destruction par le feu des tiges et des débris après la récolte permet de limiter les attaques futures.

Ophiobolus zeae Saccas

Sur gaines de tiges mortes et mourantes de *Sorghum vulgare* récoltées dans les plantations des environs de M'Baïki et de Boukoko, nous avons observé la présence de nombreux points noirs disposés en groupes ou isolément bien visibles à l'œil nu. Nous avons retrouvé les mêmes périthèces dans plusieurs localités du Tchad, notamment autour de Moundou, Léré, Pala et à la Station du Ba-Illi.

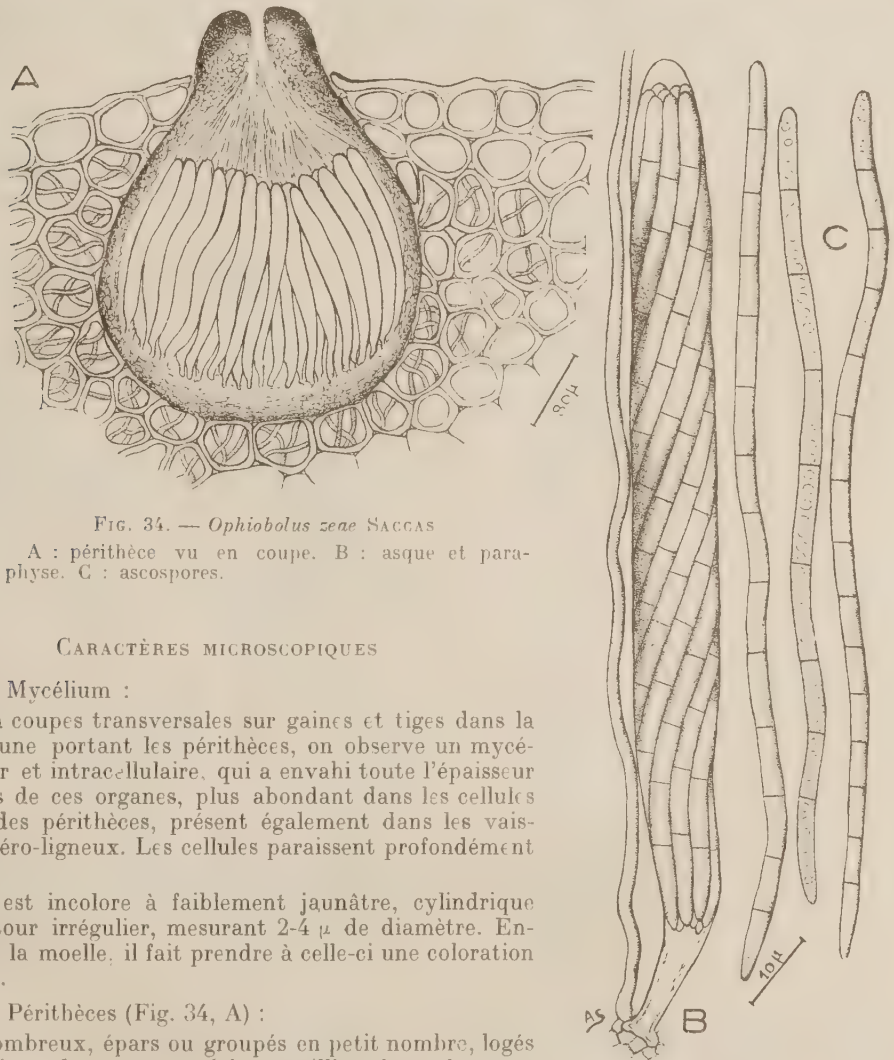


Fig. 34. — *Ophiobolus zeae* Saccas
A : périthèce vu en coupe. B : asque et paraphyse. C : ascospores.

Caractères microscopiques

1° Mycélium :

En coupes transversales sur gaines et tiges dans la région brune portant les périthèces, on observe un mycélium inter et intracellulaire, qui a envahi toute l'épaisseur des tissus de ces organes, plus abondant dans les cellules voisines des périthèces, présent également dans les vaisseaux libéro-ligneux. Les cellules paraissent profondément altérées.

Il est incolore à faiblement jaunâtre, cylindrique ou à contour irrégulier, mesurant 2-4 µ de diamètre. Envahissant la moelle, il fait prendre à celle-ci une coloration rougeâtre.

2° Périthèces (Fig. 34, A) :

Nombreux, épars ou groupés en petit nombre, logés dans les tissus du support et faisant saillie à la surface par leur ostiole ; noir carbonacé, à parois épaisses composées de plusieurs couches de cellules, dont les plus externes sont noires et épaisses et les internes incolores et à parois minces. Ils sont globuleux, subglobuleux à ovales, se prolongeant en un col assez long à ostiole tronqué, de 100-140 µ de diamètre. Dimensions : 300-450 × 200-400 µ.

3° Asques (Fig. 34, B) :

Hyalins à faiblement jaunâtres à maturité, cylindriques à cylindro-claviformes, droits ou courbes, se rétrécissant à la base en un court pédicelle, à apex arrondi, accompagnés de très nombreuses

paraphyses filiformes, continues, plus longues que les asques, 150-190 × 2 μ ; octosporés, rarement six, ascospores enroulées en spirale de trois ou quatre tours environ, de gauche à droite ; 125-150 × 8-10 μ.

4° Ascospores (Fig. 34, C) :

Hyalines, pluriguttulées et non cloisonnées ou à cloisons à peine perceptibles quand elles sont jeunes ; elles deviennent subhyalines à faiblement jaunâtres, pluriguttulées et bien visiblement pluricloisonnées à maturité. Elles sont presqu'aussi longues que les asques, filiformes, aux extrémités obtuses, à base faiblement plus effilée que le sommet. Le nombre de cloisons transversales varie de huit à quinze, le plus souvent douze ou treize. Dimensions : 115-140 × 2-3 (Moy. : 132 × 2,6) μ.

Taxonomie

Comme le montre le tableau de comparaison suivant, les caractères micrographiques et surtout les dimensions des périthèces, asques et ascospores de ce champignon, ne répondent à aucun des *Ophiobolus* signalés jusqu'ici sur *Sorghum*, mais se rapprochent par contre beaucoup d'*Ophiobolus zeae* que nous avons décrit en 1951 (192) sur gaines et tiges sèches de maïs d'A. E. F., sur lequel il est aussi fréquent que sur l'hôte qui nous préoccupe actuellement.

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
Ophiobolus graminis Sacc.	Grégaires, glabres, globuleux, sombres, carbonacés, ostiole tronconique. 500-750 μθ	Claviformes, allongés, subsessiles, pas de paraphyses visibles. 80-90 × 12-13 μ	Incurvées, hyalines, multiguttulées (10-30). 70-75 × 3 μ
Ophiobolus (*Cochliobolus*) *heterostrophus* Drechs.	Noirs, ellipsoïdes à subglobuleux. 400 × 400-600 μ	Subcylindriques, nombreux, courtement stipités, 1-4 ascospores. 160-180 × 24-28 μ	Filamenteuses, fuligineuses, enroulées en hélice de quatre tours environ, 4-9 septées. 130-340 × 6-7 μ
Ophiobolus miyabeanus Ito et Kurib.	Brun jaunâtre. 560-950 × 368-777 μ	Nombreux, cylindriques, ou longuement fusiformes. 142-235 × 21-36 μ	Hyalines ou vert olivâtre, 6-15 septées, filamenteuses, enroulées en spirales serrées. 250-468 × 6-9 μ
Ophiobolus zeae Saccas	Noir carbonacé, grégaires, globuleux, conoïdes. 400-550 × 350-500 μ	Cylindriques à subcylindriques, courtement pédicellés, paraphyses ; octosporés, ascospores enroulées en spirales. 136-170 × 9-10 μ	Hyalines à faiblement jaunâtres, pluricloisonnées (12-15), cylindriques, guttulées jeunes, non guttulées mûres. 125-160 × 2,1-2,7 μ
Ophiobolus étudié	Noir carbonacé, grégaires ou groupés, globuleux, subglobuleux, subovales. 300-450 × 200-400 μ	Cylindriques à cylindro-claviformes, courtement pédicellés, paraphyses ; octosporés, ascospores enroulées en spirales de trois à quatre tours environ. 125-150 × 8-10 μ	Hyalines à faiblement jaunâtres, pluricloisonnées (8-15), filiformes, cylindriques, guttulées jeunes, non guttulées mûres. 115-140 × 2-3 μ

Nous sommes ainsi amené à ne faire qu'une seule et même espèce, *O. Zeae*, des deux *Ophiobolus* que nous avons étudiés en Afrique Equatoriale Française sur maïs et sur sorghos.

Dégats et moyens de lutte

Comme nous l'avons toujours observé sur pieds morts ou mourants, nous ne pouvons affirmer s'il s'agit d'un champignon parasite. Cependant nous avons observé sur les tiges un brunissement de la région où sont implantés les périthèces, de même que, dans les tissus vus en coupes anatomiques, un abondant mycélium. Il serait nécessaire de faire des inoculations artificielles pour préciser son rôle.

Par mesure de précautions, l'incinération des tiges sèches de sorghos après la récolte permettront de supprimer autant de foyers de contamination pour les cultures à venir. Ne pas intercaler le maïs, support du même champignon, dans la rotation des cultures après le sorgho et inversement.

Ophioceras sorghi n. sp. (*)

Des tiges mortes de *Sorghum vulgare*, récoltées aux environs de M'Baïki, portaient de nombreuses petites protubérances cylindriques noires faisant saillie à leur surface et réparties irrégulièrement ou par groupes de trois à cinq. L'examen microscopique a révélé que ces colonnettes représentaient les longs cols d'une Sphériacée scolecosporae du genre *Ophioceras* Saccardo, voisin du genre *Ophiobolus*, dont il diffère par ses périthèces noir carbonacé prolongés par un col très long cylindro-conique en forme de corne.

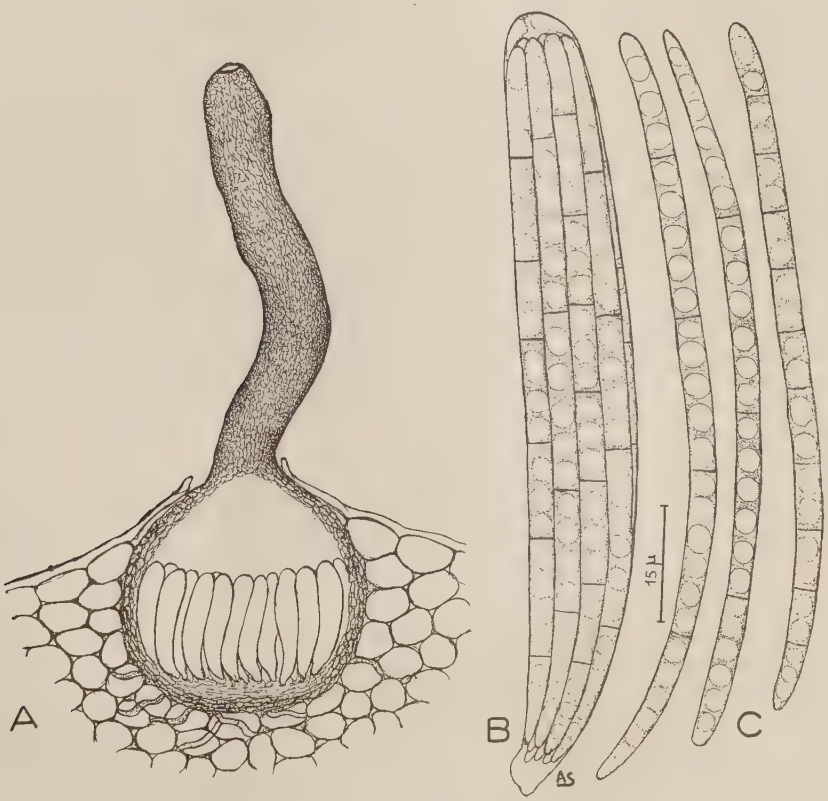


Fig. 35. *Ophioceras sorghi* n. sp.
A : aspect d'un périthèce vu en coupe : B : asque. C : ascospores.

(*) Diagnose latine. *Ophioceras sorghi* sp. n.

Perithecia sparsa vel gregaria, in substrato immersa, rostro 350-700 × 100-140 µ, recto vel sinuto, longe emergente ; globosa vel subglobosa, parietibus crassis, atro-carbonaceis, 300-400 µ diam. Asci hyalini, cylindrico-claviformes, sessiles vel breviter stipitati, apice obtusi, leviter curvi, paraphysibus nullis ; octospori, 85-110 × 12-14 µ. Ascosporae filiformes, cylindricae, leviter curvae, utrinque obtusae, pluriseptatae, septis 3-12 transversis, pluriguttulatae, in fasciculum dispositae, 75-95 × 3-4 µ.

Hab. : in culmis *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallica.

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 35, A) :

Nombreux, épars, parfois groupés par trois à cinq éléments, immergés dans le substratum et faisant saillie à la surface par un long col ayant la forme d'un rostre ; noir carbonacé, ne reposant ni inclus dans un stroma, mais directement sur les tissus ; globuleux à subglobuleux, à parois épaisses, composées de plusieurs couches de cellules, dont les plus externes sont épaisses et noires et les internes incolores à membrane mince. Ils mesurent 300-400 μ de diamètre et leur col, long, cylindrique, droit ou sinueux, 350-700 × 100-140 μ, est terminé par un petit ostiole tronconique.

2° Asques (Fig. 35, B) :

Hyalins à parois minces, cylindro-claviformes, courtement stipités ou sessiles, à sommet obtus, à base un peu rétrécie, faiblement incurvés, octosporés, ascospores disposées en fascicules, non accompagnés de paraphyses. Dimensions : 85-110 × 12-14 μ.

3° Ascospores (Fig. 35, C) :

Hyalines, filiformes, cylindriques, faiblement arquées, aux extrémités obtuses, à base un peu plus étroite, pluriseptées, trois à douze cloisons transversales qui sont imperceptibles à l'état jeune devenant visibles à maturité ; pluriguttulées, rarement à cytoplasme continu. Dimensions : 75-95 × 3-4 μ.

Taxonomie

La structure des périthèces à très long col, la forme des asques et des ascospores correspondent bien à la définition du genre *Ophioceras* donné par Saccardo (*Syll.* II, p. 358, 1883). Ce genre n'a jamais été signalé jusqu'ici sur *Sorghum*. Parmi les espèces décrites sur Graminées, aucune ne se rapproche de celle que nous décrivons ici. La comparaison suivante avec *Ophioceras zeae* (192), que nous avons étudié sur gaines et tiges de maïs sèches d'A. E. F., nous permet de l'en différencier également :

Espèce	Périthèces	Asques	Ascospores
Ophioceras zeae Saccas sur maïs, A. E. F.	Superficiels à subémergés, épars, noir carbonacé, globuleux à subglobuleux ; col : 350-900 × 90-125 μ. 450-650 μθ	Hyalins, cylindrofusoïdes, courtement stipités, droits à faiblement courbes, octosporés, sans paraphyses. 55-65 × 7-8 μ	Cylindriques, filiformes, hyalines, pluriguttulées, jaunâtres à maturité, droites à légèrement incurvées, toujours triseptées. 39-50 2,3 2,5 μ
Ophioceras sur sorghos, A. E. F.	Nombreux, épars, immergés, noir carbonacé, globuleux à subglobuleux ; col : 350-700 × 100-140 μ. 300-400 μθ	Hyalins, cylindro-claviformes, courtement stipités, légèrement incurvés, pas de paraphyses. 85-110 × 12-14 μ	Hyalines, filiformes, cylindriques, faiblement incurvées, pluriseptées (3-12), pluriguttulées. 75-95 × 3-4 μ

Il s'agit donc d'une espèce nouvelle pour laquelle nous proposons le nom d'*Ophioceras sorghi*.

Dégats et moyens de lutte.

Les périthèces de ce champignon n'ayant été observés que sur tiges mortes de sorghos, il nous est difficile de définir s'il s'agit d'un parasite caulicole ou d'un saprophyte. Les quelques espèces connues jusqu'ici ont toutes été considérées comme saprophytes. Les coupes transversales, que nous avons faites dans la tige au niveau des conceptacles, nous ont permis d'observer un abondant mycélium hyalin inter et intracellulaire. Seules les contaminations artificielles mettront son rôle en évidence. La destruction par le feu des tiges portant les fructifications du champignon, dès la fin de la récolte, serait une bonne mesure à prendre.

Phoma insidiosa Tassi

Nous avons trouvé très fréquemment et en abondance sur les graines mûres de panicules de *Sorghum* les pycnides de ce *Phoma*, ainsi que sur feuilles de jeunes plantules et de plants développés dans plusieurs plantations de sorghos hâtifs du Tchad et surtout en Oubangui dans la région de la Lobaye.

Caractères macroscopiques

Phoma insidiosa est un parasite des feuilles et des graines de sorghos.

1° Sur feuilles (Fig. 36, A) :

Sur les feuilles jeunes et adultes, le champignon détermine de grandes taches nécrotiques à contour irrégulier, de coloration brunâtre ou gris brunâtre, entourées d'une bordure pourpre ou brun rouge assez large les délimitant des tissus vivants. Sur les tissus morts apparaissent de nombreux points noirs amphigènes qui sont les pycnides du champignon groupées par plages ou disposées irrégulièrement sur toute la surface de la tache, ou encore en lignes entre les nervures parallèles des feuilles.

La maladie débute, généralement, sur la partie terminale des feuilles et assez fréquemment au voisinage des bordures latérales, par de petites taches pourpres, oblongues qui peuvent être confondues avec d'autres affections foliicoles. Ce n'est qu'au moment de l'apparition des pycnides que l'on peut déterminer la maladie. Les taches peuvent devenir confluentes, occupant ainsi une grande surface sur feuilles adultes et provoquant la mort des jeunes feuilles.

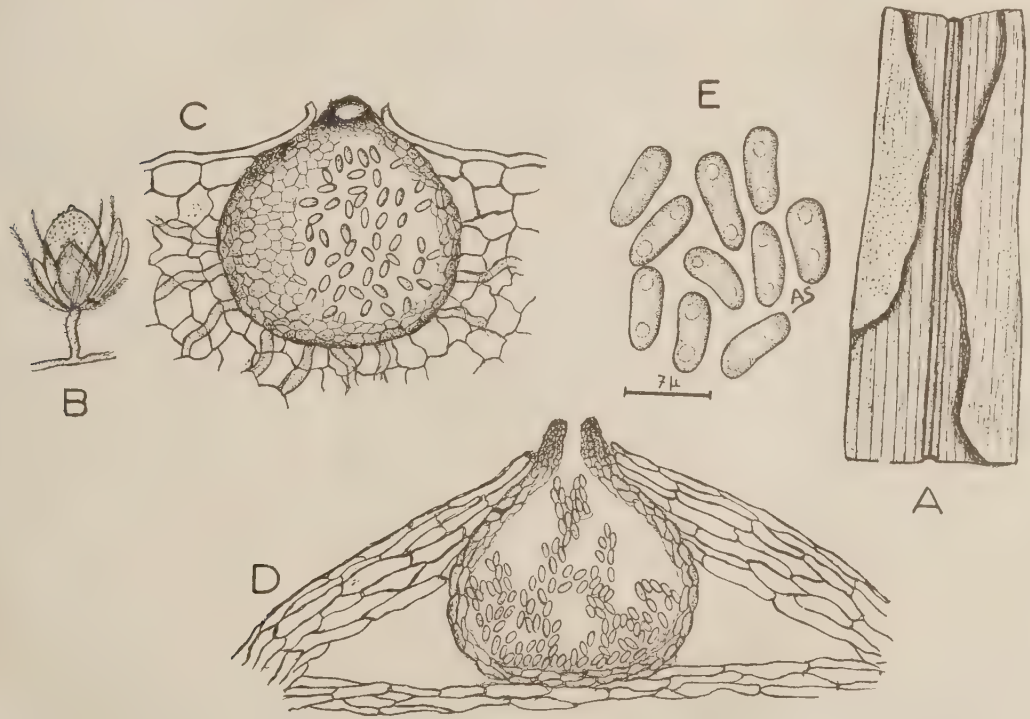


Fig. 36. *Phoma insidiosa* Tassi.

A : portion de feuille de *Sorghum* montrant les taches nécrotiques provoquées par le champignon. B : graine portant de nombreuses pycnides. C : pycnide sur feuille. D : pycnide sur graine. E : pycniospores.

2° Sur graines (Fig. 36, B) :

Le parasite ne paraît pas attaquer les graines à l'état laiteux mais uniquement celles approchant de la maturité. Nous l'avons observé sur graines rouges et blanches des variétés hâtives et également sur graines de mils berbérés rouges. Il se développe soit sur quelques-unes, soit, le plus souvent, sur la presque totalité des graines d'une panicule.

Les graines infectées ne portent aucune altération apparente. Sur toute leur surface non entourée par les glumes, on observe la présence d'une poussière blanchâtre d'aspect farineux, à travers

laquelle apparaissent de nombreux points noirs qui correspondent aux cols des pycnides. Dans le cas de fortes attaques, celles-ci sont si denses qu'elles forment à la surface de la graine une véritable croûte noire, rugueuse au toucher, rendant leur support inconsommable.

Nous n'avons pas constaté de fructifications sur les glumes, il est possible que le champignon ne s'y développe pas.

Caractères microscopiques

1° Mycélium :

Difficilement perceptible dans les tissus de la graine, il est plus visible dans ceux des feuilles. Il est hyalin, cloisonné, intercellulaire, devenant intracellulaire dans les tissus morts.

2° Pycnides :

Sur les feuilles (Fig. 36, C), elles sont logées dans le mésophylle des taches nécrosées et font saillie soit à l'épiphylle, soit à l'hypophylle, par un pore arrondi ou un ostiole. Sur les graines (Fig. 36, D), elles sont logées dans les tissus de leur enveloppe, soit isolément, soit très rapprochées les unes des autres jusqu'à devenir confluentes, et faisant saillie généralement par un ostiole tronqué.

Leur forme est variable, globuleuse à lenticulaire, à parois brunes submembraneuses, devenant brun noirâtre quand les spores sont mûres. Autour du pore ou de l'ostiole, les cellules sont de coloration plus foncée que les parois de la pycnide composées de cellules polygonales. Les pores, arrondis, mesurent 12-20 μ de diamètre et les pycnides 60-150 μ.

3° Pycniospores (Fig. 36, E) :

Hyalines, nombreuses, unicellulaires, subcylindriques, droites, parfois faiblement courbes, aux extrémités obtuses, biguttulées mûres, rarement à trois gouttelettes, non guttulées à l'état jeune. Dimensions : 3,5-6, 9 × 2-3 (Moy. : 4,96 × 2,4) μ.

Taxonomie

La première description de *Phoma insidiosa* sur graines de *Sorghum durra* provenant d'Abyssinie a été faite par Tassi (219) en 1897. L'auteur en donne la diagnose suivante :

Taches couleur cendrée sur l'épiderme des semences. Pycnides dispersées à quelque peu groupées, noires, immergées, tout d'abord couvertes par l'épiderme, ostiole faisant un peu saillie, 70-80 μ de diamètre. Spores innombrables, elliptiques, continues puis à deux fins globules, ou granuleuses, hyalines, 6 × 2-2,5 μ.

Rumbold et Tisdale (190), en 1921, donnent les dimensions suivantes sur feuilles et sur cultures en notant qu'il y a de grandes différences selon l'origine du champignon, pycnides : 45-198 μ ; conidies : 4,4-7,9 × 2,6-4,4 μ.

La même année, Koch et Rumbold (96), étudiant un *Phoma* isolé sur feuilles et graines de sorghos sucrés d'Amérique, mentionnent que le diamètre moyen de ses pycnides est plus grand mais que les dimensions de Tassi tombent entre les extrêmes. Les conidies du champignon américain étaient également plus grandes, mais, certaines d'entr'elles mesurant 6 × 2,7 μ, ils proposent de l'identifier à *Phoma insidiosa*.

Les pycnides du *Phoma* que nous avons trouvé en A. E. F. présentent également de grandes variations (60-150 μ). Quant aux pycniospores, elles se rapprochent beaucoup plus au point de vue dimensions de celles données par Tassi que par les Américains, surtout quant à leur largeur. Nous considérons donc que nous sommes bien en présence de *Phoma insidiosa* Tassi.

Répartition géographique

Après qu'il eût été signalé par son auteur en Abyssinie, Koch et Rumbold (l. c.) comme nous venons de le voir, l'ont étudié sur sorghos sucrés de l'Arkansas, Kansas, Mississipi, Texas et Virginie, en même temps que Rumbold et Tisdale (189) l'observaient sur Sudan grass (*S. sudanense*) provenant de Virginie et réalisaient des contaminations artificielles positives en inoculant des sorghos sucrés avec des cultures du champignon prélevé sur Sudan grass. La même année (190), faisant des recherches dans les collections de semences de sorghos, ils ont trouvé que des semences introduites du Transvaal en 1908 étaient infectées par *Phoma insidiosa*. En 1914, parmi dix-huit variétés importées de Nyembe (Afrique Orientale), treize étaient dans le même cas. En 1927, Snowden (203) signalant la présence d'un *Phoma* en Ouganda suggère l'hypothèse qu'il s'agit de *Phoma insidiosa* Tassi.

D'après les mêmes auteurs, ce champignon existe en Chine, aux Indes, au Soudan Anglo-Egyptien, au Transvaal, en Ouganda, en Rhodésie, à Zanzibar et Curaçao. Wallace (245), en 1930, le remarque au Tanganyika. Bain (10) en 1950 signale la présence d'un *Phoma* sp. qui a conservé sa vitalité dans des graines de *Sorghum vulgare* provenant de Louisiane pendant dix-huit mois.

Dégats et moyens de lutte

Ce champignon paraît très répandu sur feuilles et graines de sorghos en A. E. F. Fréquemment nous avons observé une attaque presque totale des graines des panicules.

Il se transmet par les graines infectées, qui hébergent les pycnides contenant les spores, et par les spores des pycnides logées dans les feuilles attaquées qui restent dans les champs après la récolte. Comme mesures préventives nous préconisons donc d'éviter d'employer des semences provenant des plantations contaminées (la virulence du champignon se conserve au moins pendant dix-huit mois), de brûler les débris des feuilles et des tiges après la récolte pour éviter l'extension de la maladie sur les cultures suivantes et de ne pas planter des sorghos dans les champs précédemment infectés.

Phyllosticta sorghiphila n. sp. (*)

Cette Sphéropsidale, Phomacée, hyalosporae, a été trouvée sur feuilles vivantes de sorghos cultivés et est très répandue dans les plantations du Sud-Ouest du Tchad et dans le Nord de l'Oubangui, mais les attaques les plus intenses ont été observées en Lobaye sur jeunes pieds âgés d'un mois et qui portaient des feuilles desséchées.

Caractères macroscopiques

Ce parasite foliicole attaque de nombreuses variétés de *Sorghum* en A. E. F., à différents stades de leur croissance. La maladie débute par l'apparition sur le limbe de petites taches amphigènes maculiformes, rouges à rouge pourpre réparties irrégulièrement à sa surface. En vieillissant, elles grandissent, deviennent allongées ovales, arrondies, ou à contour très irrégulier. Sous l'action du parasite les tissus nécrosés se dessèchent et prennent une coloration brun grisâtre à brun rouge très clair selon les variétés. Elles sont toujours entourées d'une zone marginale rouge à rouge pourpre bien marquée, de 1-2 mm de large, qui les sépare des tissus vivants. Leur nombre est variable suivant l'intensité des attaques, de même que leurs dimensions, qui varient de 1 à 10 cm pour la longueur, tandis qu'en largeur elles peuvent occuper la moitié de celle de la feuille. Souvent, plusieurs taches peuvent s'unir et, dans certains cas, la feuille tout entière est envahie et se dessèche prématurément (Fig. 37, A et A').

Dès la mort des tissus, il se forme de nombreuses pycnides qui apparaissent à la loupe comme de très petits points noirs densément répartis sur les deux faces des taches, parfois groupés par plages.

Caractères microscopiques

1° Pycnides (Fig. 37, B) :

Nombreuses, éparses, réparties sur l'ensemble de la surface des taches, rarement grégaires, amphigènes, logées dans le mésophylle et faisant saillie soit à l'épiphylle, soit à l'hypophylle par un ostiole arrondi, papilleux, de 20-30 μ de diamètre et de coloration plus foncée que le restant du conceptacle. Globuleuses à subglobuleuses, rarement lenticulaires, à parois membraneuses brun foncé, composées de grandes cellules polygonales. Diamètre : 60-110 μ.

2° Pycniospores (Fig. 37, C) :

Hyalines, unicellulaires, à cytoplasme continu, non guttulées, ellipsoïdes, ovoïdes à subvoïdes, plus rarement cylindriques, aux extrémités arrondies. Elles naissent sur de fins et courts stérigmates qui tapissent les parois internes de la pycnide. Dimensions : 5-8,5 × 2,5-3,5 (Moy. : 6,76 × 2,96) μ.

(*) Diagnose latine. *Phyllosticta sorghiphila* sp. n.
Pycnidia sparsa vel gregaria, amphigenia, in mesophyllo immersa ostiolo rotundato, 20-30 μ diam., sive epiphyllium sive hypophyllium versus emergentia ; globosa vel subglobosa, rarius lenticularia, parietibus membranaceis, atro-brunneis, 60-110 μ diam. Pycniosporae hyalinae, unicellulares, ellipsoideae, ovoideae vel subovoideae, rarissime cylindricae, utrinque obtusae, 5-8,5 × 2,5-3,5 (Med. : 6,76 × 2,96 μ).
Hab. : in foliis vivis *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallica.

Taxonomie

Deux *Phyllosticta* ont été jusqu'ici signalés et décrits sur *Sorghum*, *Phyllosticta sorghina*, folicole, par Saccardo en Italie du Nord et au Portugal (*Syll.* III, p. 61, 1884), reconnu également par Bourne (21) en Floride en 1934 et par Tehon (220) en Illinois, associé à *Ascochyta sorghi* Sacc., et *Phyllosticta glumarum-sorghi* P. Henn. (*in Pl. du Bas et Moyen-Congo*, *Ann. Mus. du Congo*, V, II (1907), p. 101 ; *Syll.* XXII, p. 863) sur glumes de *Sorghum* récoltées en 1906 au Moyen-Congo par Hennings.

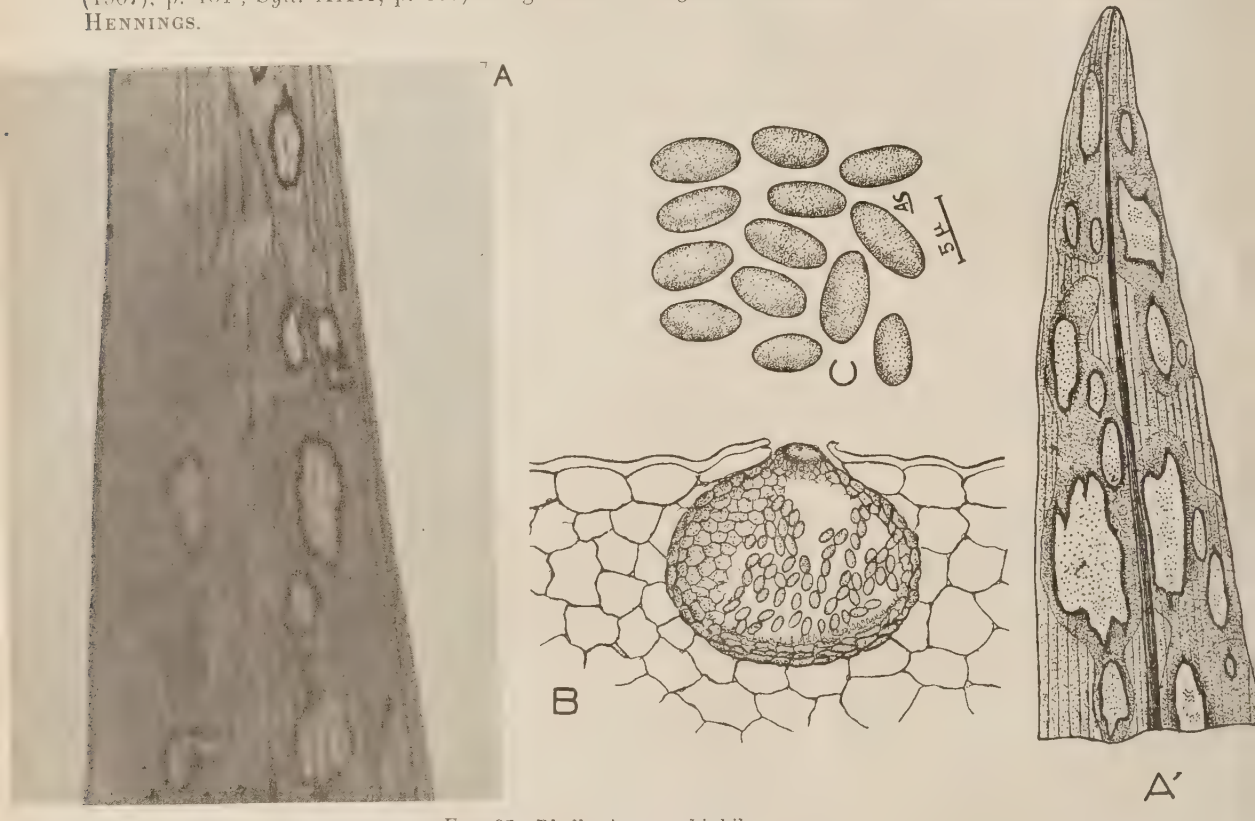


Fig. 37. *Phyllosticta sorghiphila* n. sp.
A, A' : portion de feuille montrant les taches nécrotiques provoquées par le parasite. B : pycnide. C : pycniospores.

Faisons une brève comparaison des caractères macro et microscopiques de notre espèce aux deux déjà connues.

Espèce	Taches	Pycnides	Pycniospores
Phyllosticta sorghi Sacc.	Sinueuses, variées, entourées d'une zone rouge.	Punctiformes, éparses.	Ellipsoïdes, aux extrémités arrondies, biguttulées, hyalines. 5 × 2 µ
Phyllosticta glumarum-sorghi P. Henn.	Pâles, diffuses.	Eparses à grégaires, lenticulaires. 40-60 µ θ	Ellipsoïdes, hyalines, 1-guttulées. 4-5 × 2-3 µ
Phyllosticta étudié.	Forme et dimensions variables, brun grisâtre à brun rougeâtre, entourées d'une zone rouge à rouge pourpre.	Amphigènes, globuleuses à lenticulaires, membranacées, brun foncé. 60-110 µ θ	Hyalines, ellipsoïdes, ovoïdes, subovales à subcylindriques, aux extrémités arrondies, non guttulées. 5-8,5 × 2,5-3.5 (Moy. : 6,76 × 2,96) µ

Les différences que nous relevons dans l'aspect macroscopique des taches et surtout dans les dimensions des pycnides et des pycniospores, dont la moyenne de longueur de notre espèce dépasse les extrêmes supérieures des autres, nous permettent de créer une espèce nouvelle *Phyllosticta sorghiphila*, trouvée en A. E. F.

Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par ce champignon sont variables suivant les localités et l'âge des sorghos atteints. Dans les plantations humides et sur les jeunes sorghos, ils peuvent être très importants car le parasite envahit rapidement les feuilles et provoque leur mort prématurée, ce qui peut conduire à une diminution sensible des rendements. Dans les régions plus sèches, entr'autres au Tchad, les attaques sont moins graves et les effets sur la production moins sensibles ; la maladie n'occasionne que quelques taches nécrotiques sur les feuilles sans conséquence économique.

Les mesures à prendre en cas de fortes attaques sont les mêmes que pour la plupart des maladies foliicoles, à savoir : incinérer tous les pieds des plantations atteintes, aussitôt après la récolte, pour détruire les pycnides et les spores logées dans les feuilles mortes et ne pas replanter de sorghos dans les terrains précédemment contaminés.

Physalospora brunneospora n. sp. (*)

Cette Sphériacée a été trouvée à plusieurs reprises sur feuilles et gaines languissantes de jeunes sorghos et également sur feuilles sèches récoltées dans les plantations des environs de M'Baïki en Lobaye.

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 38, A) :

Epars, rarement grégaires, foliicoles, amphigènes, mais le plus fréquemment épiphylles, au début couverts par l'épiderme puis devenant érumpents, subémergés par déchirure de l'épiderme, ne reposant ni inclus dans un stroma. Globuleux à globuleux-lenticulaires, se terminant en un ostiole brièvement conoïde, papilleux, muni d'un pore arrondi, de 20-25 μ de diamètre ; noirs à parois submembraneuses composées de cellules externes noires et de cellules internes incolores tapissées d'asques et de paraphyses. Dimensions : 200-300 μ de diamètre.

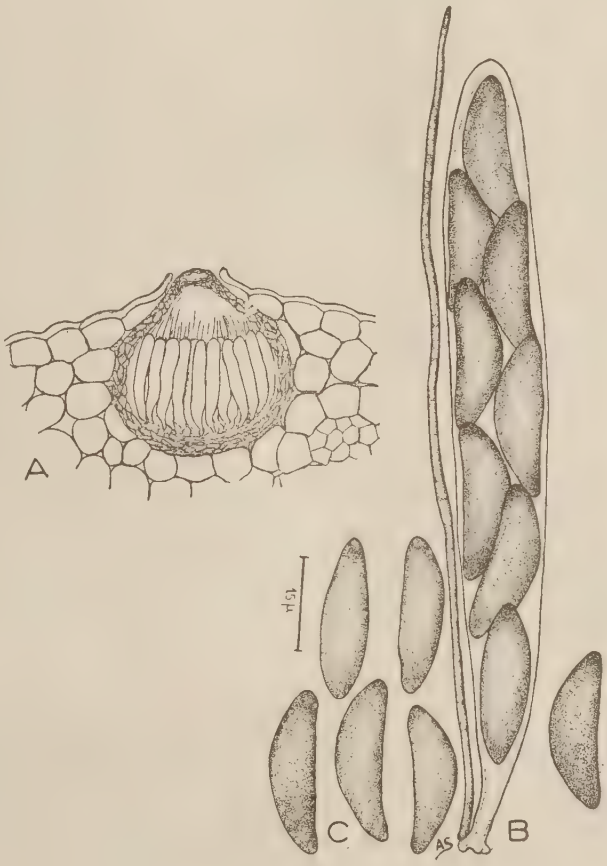


Fig. 38. *Physalospora brunneospora* n. sp.
A : périthèce vu en coupe. B : asque et paraphyse. C : ascospores.

(*) Diagnose latine. *Physalospora brunneospora* sp. n.
Perithecia sparsa rarius gregaria, foliicola, amphigenia, saepissime epiphyllia, subemersa : globoso-lenticularia, ostiolo breviter conoideo, papilloso, 20-25 μ diam. ; 200-300 μ diam. Asci subcylindrici vel subclaviformes, pedicello brevi, apice obtuso, multo incrassato, paraphysibus filiformibus ; octospori, ascosporis subdistichis, rarius distichis vel monostichis ; 90-125 × 10-14 μ. Ascosporae prius discolores, deinde brunneolae vel flavido-brunneolae, unicellulares, ellipsoideae vel oblongo-ovoideae, saepissime curvae, rarissime rectae, utrinque obtusae, 19-23 × 6-7 (Med. : 21,2 × 6,7) μ.
Hab. : in foliis languidis *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallica.

2° Asques (Fig. 38, B) :

Hyalins, subcylindriques à subclaviformes, courtement pédicellés, à sommets arrondis fortement épaissis surtout quand ils sont jeunes, à maximum diamétral vers la partie médiane, accompagnés de paraphyses filiformes, incolores, plus longues que les asques ; octosporés, ascospores toujours subdistiches, rarement distiches, exceptionnellement monostiches et dans ce dernier cas disposées obliquement le long du grand axe de la cavité ascale. Dimensions : 90-125 × 10-14 μ.

3° Ascospores (Fig. 38, C) :

Jeunes, elles sont hyalines avec une ou plusieurs grosses gouttelettes dans le cytoplasme ; mûres, elles deviennent brunâtres à jaune brunâtre et le plus souvent non guttulées ; unicellulaires, ellipsoïdes à longuement ovoïdes, le plus souvent courbes, rarement droites, aux extrémités obtuses. Dimensions : 19-23 × 6-7 (Moy. : 21,2 × 6,7) μ.

Taxonomie

Nous sommes en présence d'un *Physalospora* à spores brunâtres, jamais signalé jusqu'ici sur *Sorghum*, se rapprochant de *P. fusca* Stevens (cf. ci-dessous), mais dont il diffère cependant par ses ascospores moins colorées, nettement plus petites (19-23 × 6-7 au lieu de 30-38 × 11-15 μ) et par ses asques plus courts et plus étroits (90-125 × 10-14 au lieu de 110-150 × 20-35 μ).

Nous n'avons pu définir le rôle que joue cette nouvelle espèce, *Physalospora brunneospora*. Assez peu répandue, elle ne présente sans doute qu'un faible intérêt économique.

Physalospora fusca Stevens

Ce champignon a été trouvé sur feuilles mortes de jeunes sorghos âgés d'un mois environ, aux environs de M'Baïki en Oubangui-Chari.

Caractères macroscopiques

Les jeunes feuilles atteintes présentent au début de nombreuses taches irrégulières, rouge pourpre à rouge brun, tendant à couvrir toute la surface du limbe, y compris la nervure principale. Elles s'étendent, deviennent confluentes, et la feuille tout entière devient rouge pourpre, puis se dessèche et prend une coloration brun grisâtre.

Les fructifications du champignon n'apparaissent qu'après la mort des tissus sous forme de nombreuses petites ponctuations noires, visibles à la loupe sur les deux faces du limbe et en plus grand nombre à la face inférieure. Ces points sont les ostioles des périthèces émergeant légèrement à la surface des feuilles.

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 39, A) :

Nombreux, épars à grégaires, amphigènes, plus nombreux à l'hypophylle, enfoncés dans le mésophylle, au début couverts par l'épiderme, puis faisant légèrement saillie à sa surface par un ostiole, arrondi à conique, après déchirure de la cuticule. Globuleux à subglobuleux, noirs, à paroi épaisse submembraneuse, composée de plusieurs couches de cellules dont les plus externes sont noires, à membrane épaisse, et les internes, sur lesquelles prennent naissance les asques et les paraphyses, incolores. Dimensions : 180-250 μ de diamètre.

2° Asques (Fig. 39, B) :

Hyalins, claviformes à subcylindriques, courtement pédicellés, à sommets obtus et fortement épaissis, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes, incolores, cloisonnées transversalement ; octosporés, ascospores disposées sur deux rangs sauf la première de la base, parfois subdistiches et moins souvent obliquement monostiches. Dimensions : 110-150 × 20-35 μ.

3° Ascospores (Fig. 39, C) :

Jeunes, elles sont incolores et pluriguttulées, brunes à brun fuligineux à maturité ; à contour granuleux, unicellulaires, elliptiques à ovoïdes, faiblement courbes, aux extrémités obtuses. Dimensions : 30-38 × 11-15, le plus souvent 33-35 × 13-14 μ.

Taxonomie

Le genre *Physalospora* tel qu'il a été défini par Niessl (*Notiz. uber neue und Krit. Pyrenom.*, p. 10, 1876 ; *Syll.* I, p. 433) est caractérisé par ses périthèces enfouis, rarement érumpents, membranacés à submembranacés, globuleux, à ostiole typiquement papilleux, ses asques cylindro-claviformes, brièvement pédicellés à subsessiles, octosporés, accompagnés de paraphyses, ses ascospores ovoïdes à oblongues, souvent ventrues, enflées, subromboïdes, unicellulaires, hyalines à faiblement colorées.

Si l'on se rapporte aux caractères génériques fixés par l'auteur, notre champignon dont les autres caractères sont conformes aux précités, mais dont les ascospores sont brunes, devrait être classé dans le genre *Anthostomella*. Mais Stevens (210), en décrivant en 1926 sur *Citrus* un *Physalospora* qu'il nomme *fusca*, à ascospores brunes, considère que la coloration des ascospores ne représente pas un caractère générique absolu. Nous donnons ci-après la diagnose de son espèce :

Périthèces épars à grégaires, noirs extérieurement, 225-250 μ de diamètre. Asques claviformes, typiquement octosporés, 120-250 μ de diamètre. Ascospores unicellulaires, 29-37 × 11-16, le plus souvent 31-34 × 13-14 μ, brunes à maturité.

La comparaison des caractères que nous avons décrits avec ceux de Stevens nous permet de considérer qu'il s'agit de la même espèce *Physalospora fusca*.

Dégats

La mort des jeunes feuilles était certainement due à l'action du mycélium de ce champignon, puisqu'aucun autre n'a été décelé sur les échantillons examinés et que le mycélium brunâtre et cloisonné présent dans le parenchyme des feuilles était toujours en rapport avec les périthèces du *Physalospora*. Il s'agit donc bien d'un parasite mais, étant donné sa rareté, aucun moyen de lutte n'est à conseiller.

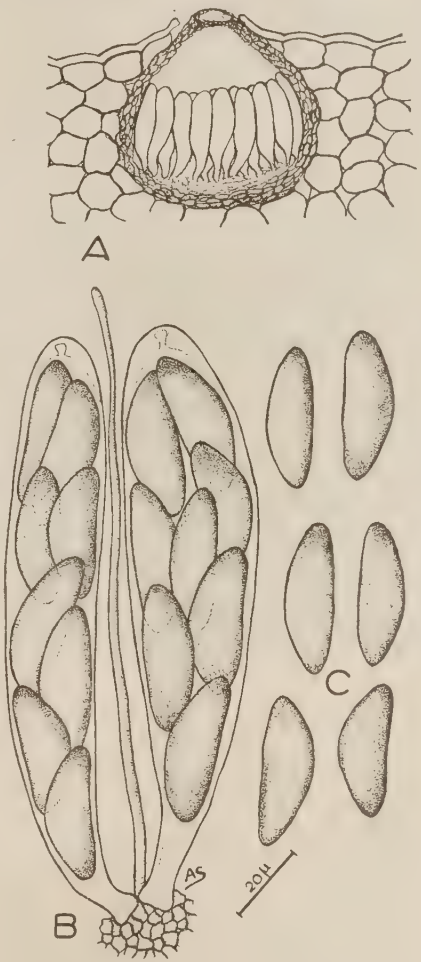
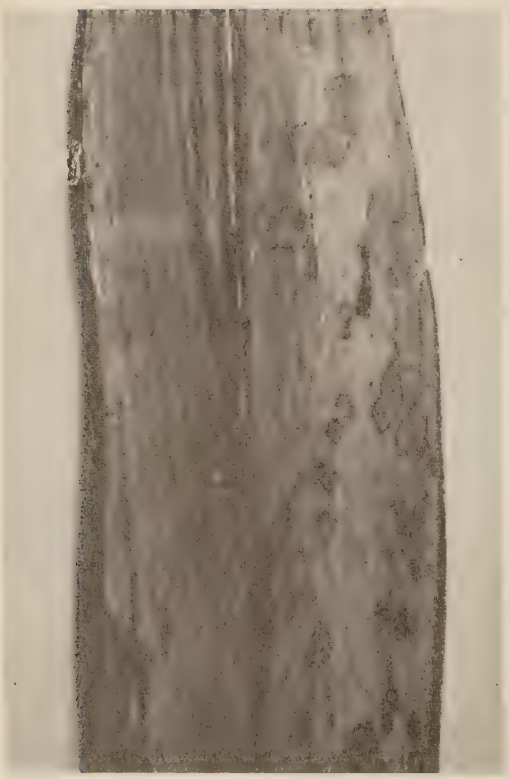


Fig. 39. *Physalospora fusca* Stevens.
A : périthèces vus en coupe. B : asques et paraphyse. C : ascospores.

Physalospora sorghiphila n. sp. (*)

Des feuilles vivantes et languissantes de *Sorghum vulgare* récoltées dans plusieurs plantations du Tchad, plus particulièrement aux environs de Fort-Archambault, et autour de M'Baïki (Oubangui), portaient de nombreuses taches nécrotiques brun violacé réparties irrégulièrement sur l'ensemble du limbe. A leur niveau, surtout à l'hypophylle, nous constations de nombreux points noirs, visibles à l'œil nu et légèrement proéminents, correspondant aux périthèces d'une Sphériacée hyalosporae répondant au genre *Physalospora*.

(*) Diagnose latine. *Physalospora sorghiphila* sp. n.
Perithecia gregaria rarius solitaria, hypophylla, in mesophyllo immersa, ostiolo papilloso, rotundato, 15-22 μ, emergente ; globosa, parietibus submembranaceis, subcoriaceis ; 180-250 μ diam. Asci cylindrico-claviformes, pedicellati, apice rotundati, recti vel leviter curvi, paraphysibus numerosis, filiformibus ; octospori, 56-70 × 11-13 μ. Ascosporae unicellulares, ellipticae, leviter arcuatae, utrinque obtusae, guttulatae, distichae, 12-18,5 × 4-5 (Med. : 15,7 × 4,5) μ.
Hab. : in foliis vivis *Sorghi vulgaris*, Africa Æquatorialis Gallica.



Nous avons retrouvé les mêmes périthèces sur gaines de tiges mortes et vivantes dans les mêmes localités.

Caractères macroscopiques

Le champignon forme sur les feuilles de nombreuses taches amphigènes, ovales arrondies ou à contour irrégulier, de 2-3 mm de diamètre, brun pourpre à rouge pourpre, irrégulièrement réparties sur l'ensemble du limbe. Au niveau des taches, celui-ci se dessèche et prend une coloration brun grisâtre à reflet violacé, auréolée d'une zone étroite plus foncée qui délimite les tissus nécrosés des tissus sains. En s'agrandissant, les taches sont à contour irrégulier et peuvent atteindre 1-3 cm de diamètre, beaucoup plus si elles deviennent confluentes. Sur leurs deux faces, le plus souvent à l'hypophylle, apparaissent de nombreux points noirs grégaires qui sont les périthèces du champignon (Fig. 40, A et A′).

Caractères microscopiques

1° Périthèces (Fig. 40, B) :

Nombreux, grégaires rarement isolés, logés dans le mésophylle et faisant saillie le plus souvent à l'hypophylle par un ostiole tronconique, papilleux, arrondi, mesurant 15-22 μ de diamètre ; noirs, à parois submembraneuses à subcoriaces ; globuleux à subglobuleux. Diamètre : 180-250 μ.

2° Asques (Fig. 40, C) :

Hyalins, cylindro-claviformes à claviformes, pédicellés, à sommets arrondis, droits ou le plus souvent légèrement courbes, accompagnés de nombreuses paraphyses filiformes continues, plus longues que les

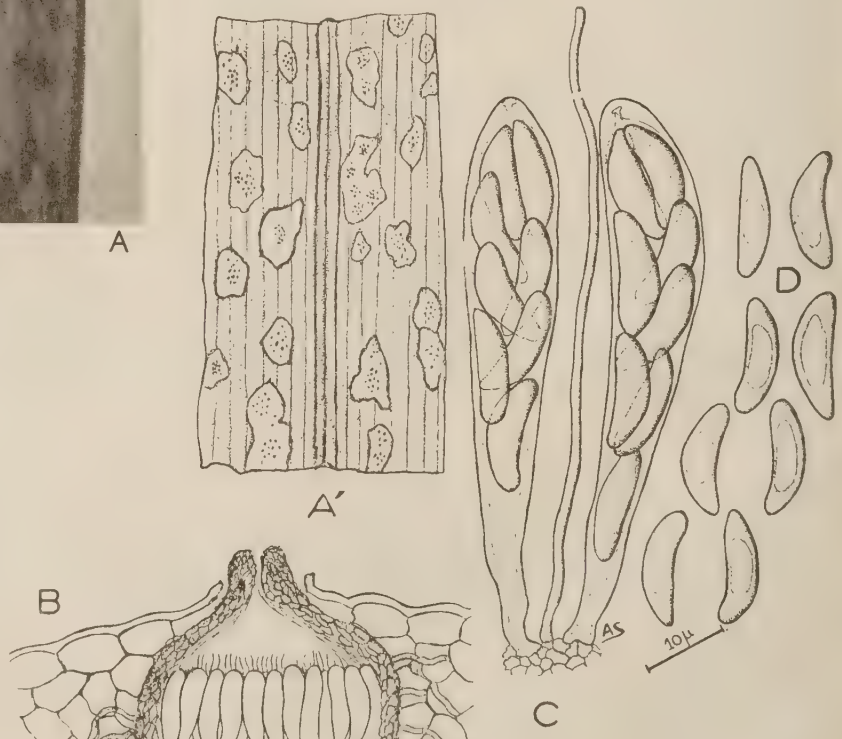


Fig. 40. *Physalospora sorghiphila* n. sp.

A, A′ : portions de feuille de *Sorghum* montrant les taches nécrotiques provoquées par le champignon. B : périthèce vu en coupe. C : asques et paraphyse. D : ascospores.

asques ; octosporés, ascospores obliquement distiches, sauf la première de la base qui occupe la partie rétrécie de l'asque. Dimensions : 56-70 × 11-13 µ.

3° Ascospores (Fig. 40, D) :

Hyalines, unicellulaires, elliptiques, faiblement arquées, aux extrémités obtuses, avec une grosse gouttelette dans la partie centrale. Dimensions : 12-18,5 × 4-5 (Moy. : 15,7 × 4,5) µ.

Taxonomie

Sur *Sorghum*, le genre *Physalospora* n'était représenté jusqu'ici que par la seule espèce *P. tucumanensis* Speg., forme ascosporée de *Colletotrichum falcatum*, signalée par Loyman et Stokes (114) et considérée par eux comme responsable de graves dégâts sur *Sorghum saccharatum* dans l'Etat du Mississipi en 1944. Les caractères microscopiques et biométriques de cette espèce ne correspondent pas à ceux de l'espèce que nous étudions présentement. Nous avons comparé par ailleurs celle-ci aux *Physalospora* signalés sur maïs (*Phys. zeae* Stout (211), *Phys. zeicola* Ell. et Ev. (*Syll.* IX, p. 598) et sur canne à sucre (*Phys. eucrypta* Petrak, *Phys. paraguaya* Speg., *Phys. rhodina* (Berk. et Curt.) Cke, *Phys. sacchari* (Berk. et Br.) Sacc. Parmi elles, notre *Physalospora* se rapprocherait davantage, au point de vue dimensions des spores, de *Phys. eucrypta* (in *Ann. Mycol.*, XXI, p. 312, 1923), dont les ascospores hyalines, elliptiques, aux extrémités arrondies, mesurent 11-14 × 4,5-6 µ. Mais l'extrême supérieure donnée par Petrak n'atteignant pas notre moyenne, nous proposons de différencier l'espèce d'A. E. F. sous le nom de *Physalospora sorghiphila*.

Dégats et Moyens de lutte

Provoqués par l'action de ce parasite, nous avons relevé assez fréquemment des cas de dessèchement partiel ou total du limbe, se répercutant sur les rendements du fait d'une diminution sensible de la fonction chlorophyllienne des feuilles.

En cas de fortes attaques, il faut brûler les pieds aussitôt après la récolte pour détruire les périthèces logés dans les feuilles et les gaines.

Puccinia purpurea Cke

= *Puccinia sanguinea* Diet.
≐ *Uredo sorghi halepensis* Pat.
= *Uredo sorghi* Pass.

Cette Urédinale Pucciniacée, connue sous le nom de « rouille rouge », est un parasite s'attaquant aux différentes variétés de *Sorghum vulgare*, au *Sorghum halepense* et *Andropogon sorghum* var. *sudanense*, plus rarement aux mils à chandelle (*Pennisetum typhoideum*). Elle a été également observée sur maïs.

Puccinia purpurea, non signalé jusqu'ici sur les sorghos en A. E. F., est très répandu dans les plantations de la zone Sud-Ouest de l'Oubangui, causant des dégâts assez importants. Nous l'avions décelé en 1949 dans les collections de sorghos de la Station de Loudima. Dans l'Est Oubangui et dans les régions du Mayo-Kebbi et du Logone au Tchad, cette rouille est très rare, absente dans toutes les variétés des collections de la Station du Ba-Illi, mais par contre assez fréquente dans la région de Fort-Archambault, en particulier dans les plantations situées dans des lieux très humides.

Caractères macroscopiques

Le parasite s'attaque aux feuilles et aux gaines de sorghos durant toute leur végétation. La maladie se manifeste d'abord sur les feuilles les plus basses, puis se généralise à l'ensemble. Elle détermine de nombreuses petites taches allongées ovales ou à contour irrégulier, de coloration rouge pourpre ou violacée suivant les variétés, intéressant les deux faces du limbe. Au bout de quelque temps, de petits renflements bombés sous-épidermiques, allongés, apparaissent au centre des taches, plus nombreux sur leur face inférieure. Ce sont les urédosores renfermant les urédospores du champignon. Dans le cas de très fortes attaques, ils sont très rapprochés et couvrent la totalité du limbe, ce qui donne aux feuilles leur coloration pourpre à pourpre violacé (Fig. 41, A).

Les urédosores éclatent par une fente longitudinale ou irrégulière de l'épiderme laissant apparaître une masse brun noirâtre, ce sont les amas des urédospores mêlées aux paraphyses. Les taches deviennent finalement brun sombre et les sores prennent une coloration noirâtre.

Dans le cas de fortes attaques, les nervures principales surtout à leur face inférieure, portent également des sores à urédo et téleutospores : les feuilles prennent une coloration pourpre à pourpre violacé sur toute leur surface par suite de la sécrétion de pigments anthocyaniques qui, d'ailleurs, n'est pas un caractère spécifique de cette affection mais une réaction générale des tissus en présence de tout parasite foliicole ; très souvent, elles se dessèchent.

Caractères microscopiques

1° Urédospores (Fig. 41, B) :

Elles sont groupées dans des sores allongés, ovales ou lenticulaires, bombés, qui, au début couverts par l'épiderme, ne deviennent aériens qu'après la déchirure de celui-ci par une fente longitudinale. Une coupe transversale du limbe passant par une pustule permet d'observer la présence d'un stroma sous-épidermique composé d'hyphes incolores et tapissé de petits stérigmates dressés, cylindriques, de 36-45 × 2-3 μ, aux extrémités desquels naissent les urédospores. L'ensemble est mêlé de nombreuses paraphyses en massue ou claviformes (Fig. 41, C), à membrane épaisse mesurant 50-100 × 12-15 μ (partie terminale la plus large).

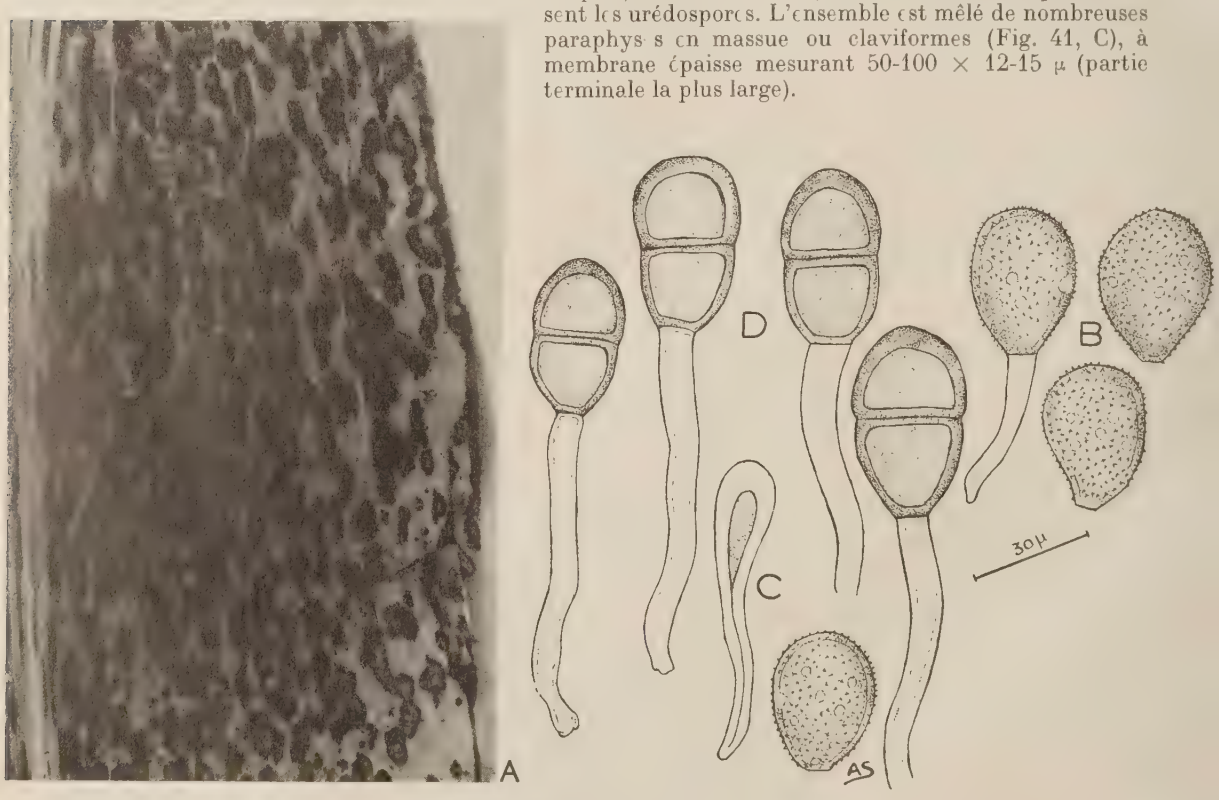


Fig. 41. *Puccinia purpurea* Cke.
A : portion de feuille de *Sorghum* montrant les pustules urédosporées et les taches nécrotiques provoquées par la rouille rouge des sorghos. B : urédospores. C : une paraphyse. D : téleutospores.

Les urédospores sont ovoïdes à piriformes, brunes, à membrane épaisse de 1,5-2 μ et à surface ornée de nombreuses et fines échinulations. Elles portent cinq à dix pores germinatifs, le plus souvent sept ou huit. Dimensions : 30-40 × 21-36 (Moy. : 35,9 × 26,5) μ.

2° Téleutospores (Fig. 41, D) :

Elles naissent dans les mêmes sores que les urédospores et, très fréquemment, on les trouve mélangées. Les sores à téleutospores sont de coloration rouge sombre à noirâtre.

Les téleutospores sont ovoïdes, bicellulaires, à loges ventrues, la loge supérieure étant arrondie ou faiblement conique. La membrane du sommet a 4-5 μ d'épaisseur. Elles sont entourées d'une membrane épaisse, brune, et portées par un long pédicelle hyalin mesurant 60-90 × 8-9 μ. Comme les urédospores, elles sont entremêlées de nombreuses paraphyses capitées ou en massue à parois épaisses. Dimensions : 39-50 × 24-29 (Moy. : 44,2 × 26,5) μ.

Puccinia purpurea Cke est probablement une espèce hétéroïque mais jusqu'ici son hôte écidien n'est pas connu.

Répartition géographique

L'aire de répartition de ce champignon est très large. Il a été signalé un peu partout dans les pays de culture des sorghos.

Aux Etats-Unis, il a été reconnu au Kansas en 1931 par Johnston et Mains (90) et en 1938 par Johnston et Brooks (89), en Floride par Bourne (20) en 1934, en 1929 à Lafayette (Indiana) par Mains, et en 1950 par Luttrell (117) en Géorgie. En 1951, Leukel (108) le signale à nouveau au Kansas et en Indiana, comme parasite de nombreuses variétés de *Sorghum*, Sudan grass et Johnson grass. Il a été également observé en 1941 au Venezuela, en 1943 au Chili (166), par Viegas (242) au Brésil en 1945, et aux Antilles.

En Europe, sa présence est remarquée par Goidanich (78) en 1939 sur les sorghos sucrés d'Italie, par Nattrass (143) à Chypre en 1937 sur *Sorghum halepense* et *Sorghum sudanense*.

Au Moyen-Orient, Savulescu et Rayss (193) le signalent en Palestine sur *Sorghum halepense*. Il est considéré par Butler (30) comme un parasite important des sorghos aux Indes (1910), et en particulier à Burma en 1924 par Rhind (184). De même en 1943 par Thirumalachar, Swamy et Basheer Ahmed Khan (222) et en 1949 par Soumini (205). Dans l'île de Formose, à Kyushu, il est signalé par Hemmi (83) en 1935 sur *Sorghum halepense* et *Andropogon sorghum*. Egalement en Australie.

En Afrique, ses attaques ont été notées en Algérie, en Gold Coast par Bunting (28, 29) en 1927 et 1928, au Kenya par Mc Donald (55) en 1926, au Tanganyika la même année par Ritchie (183), en Angola par Noronha (151), à Mozambique par De Carvalho (32). A cette longue liste vient s'ajouter l'Afrique Equatoriale Française où nous l'avons trouvé parfois très commun, parfois très rare suivant les régions (1949-52-53).

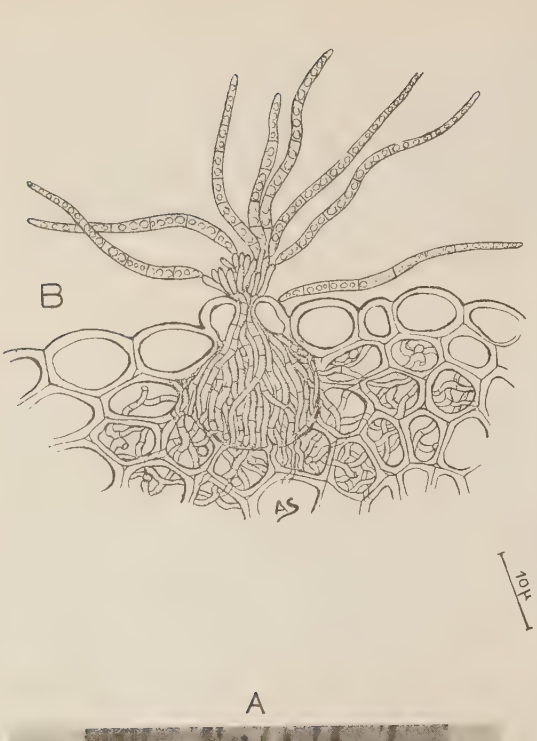
Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés par la rouille rouge en A. E. F. sont variables, surtout sérieux dans les régions humides et presque nuls dans les régions du Mayo-Kebbi et du Logone au Tchad.

Seul l'emploi de variétés résistantes ou peu sensibles est à conseiller. En général, les sorghos sucrés se montrent sensibles à la maladie. D'après Leukel (*l. c.*), certaines variétés du groupe Milos et quelques uns de ses hybrides sont assez résistants : Milo, Shallu et Leoti-Atlas. Les sorghos Kafirs sont modérément sensibles, les Feteritas et le Sudan grass sont par contre réceptifs. En Géorgie (117), les variétés Kafirs sont les plus attaquées et Texas Milo les plus résistantes. En outre, il faut éviter de planter des sorghos dans des terres ou des régions trop humides.

Ramulispora sorghi (Ell. et Ev.) Olive et Lefebvre

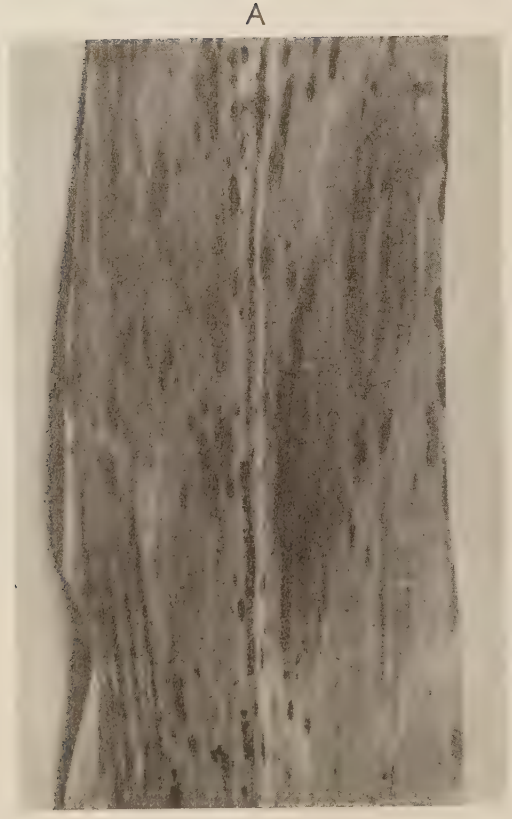
Ce champignon *Imperfecti*, agent de la maladie dite « bande de suie » ou « sooty stripe » est un parasite aussi commun au Tchad que la maladie des « taches zonées » causée par *Gloeocercospora sorghi*. Ces deux maladies ont été confondues jusqu'en 1942. Nous l'avons observé sur de nombreuses variétés hâtives de *Sorghum vulgare* dans les collections de la Station du Ba-Illi, dont certaines à graines rouges paraissaient fortement atteintes, puis près de la route Fort-Archambault-Fort-Lamy et dans de nombreuses plantations des régions du Mayo-Kebbi, du Logone et du Moyen-Chari. Il existe également dans le Nord Oubangui, mais nous ne l'avons jamais observé par contre dans la zone forestière du Sud-Ouest, ni au Moyen-Congo dans les collections de sorghos de la Station expérimentale de Loudima.



Caractères macroscopiques

Le parasite s'attaque aussi bien aux feuilles jeunes et adultes qu'aux graines.

Sur les feuilles (Fig. 42, A), la maladie se manifeste sous forme de petites taches amphigènes oblongues, pourpre rougeâtre, qui en s'agrandissant deviennent allongées, elliptiques, ressemblant par leur forme à celles provoquées par *Helminthosporium turcicum*, parfois à contour irrégulier, entourées par une zone marginale rouge pourpre assez large les séparant des tissus vivants. La partie nécrosée prend une coloration brun clair à grisâtre. Chez les variétés de sorghos à feuilles non pigmentées, les bordures des taches sont brunâtres ou rouge pâle. De dimensions variables, elles atteignent en



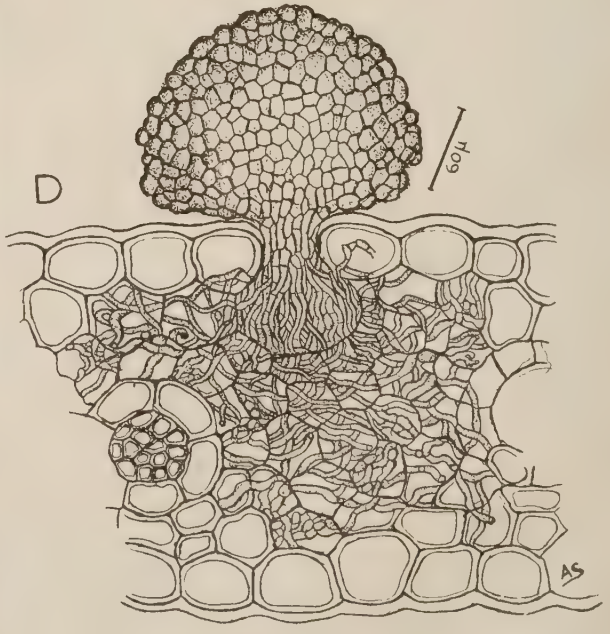


Fig. 42. *Ramulispora sorghi* (Ell. et Ev.) Olive et Lefebvre.
A : portion de feuille montrant les taches nécrotiques provoquées par le parasite. B : aspect d'un sporodochium avec conidiophores et conidies. C : conidies. D : sclérote vu en coupe.

général 5-14 × 1,5-2 cm. Dans le cas de fortes attaques, plusieurs taches deviennent confluentes et peuvent couvrir de grandes surfaces de feuilles qui se dessèchent prématurément. Le centre des lésions devenu grisâtre se couvre de nombreux points très rapprochés lui donnant une apparence poudreuse. Ils correspondent aux fructifications conidiennes ou acervules du champignon. Généralement, elles sont plus fréquentes sur la face inférieure du limbe qu'à l'épiphylle. Plus tard, la surface de ces mêmes taches se couvre de très nombreux corpuscules noirs, rugueux, visibles à l'œil nu et très rapprochés, de forme hémisphérique, qui représentent la forme sclérotes du champignon. Les taches prennent alors une coloration brun noirâtre.

Caractères microscopiques

Ramulispora sorghi au cours de son évolution présente deux formes de fructifications : une forme conidienne et une forme sclérotes ou forme de conservation qui succède à la précédente. Nous les avons observées toutes les deux sur les feuilles de *Sorghum* au Tchad, mais la seconde s'est révélée plus abondante.

A) *Forme conidienne.*

1° Mycélium (Fig. 42, B) :

Une coupe transversale, pratiquée au niveau d'une tache portant les fructifications conidiennes a permis d'observer que le mycélium du champignon très dense a envahi toute l'épaisseur des tissus. Il est inter et surtout intracellulaire. Les cellules sous son action meurent et leurs cavités sont remplies par de nombreuses hyphes enchevêtrées et élargies. Il est incolore, cloisonné, à contour arrondi ou irrégulier, très ramifié et mesure 3-6 μ de diamètre. Très rapidement, les hyphes envahissent les chambres sous-stomatiques, où elles se ramifient abondamment, puis elles s'agrègent en un stroma de coloration brunâtre, qui exerce une pression sur la paroi des cellules. Les faisceaux d'hyphes traversent ensuite l'orifice stomatique formé par les cellules de garde et à la surface de la cuticule affleure une sorte de sporodochium sur lequel prennent naissance les conidiophores. Les sporodochies se forment abondamment pendant les périodes pluvieuses et humides.

2° Conidiophores :

Ils sont disposés en fascicules serrés de plusieurs éléments hyalins, simples, rarement ramifiés, dressés, subcylindriques, non cloisonnés et mesurant 20-33 × 2-3 μ.

3° Conidies (Fig. 42, C) :

Nombreuses, hyalines, filiformes, longues, droites, le plus souvent courbes, pluriseptées par quatre à neuf cloisons transversales, le plus souvent cinq ou six. Leur contour porte de nombreuses gouttelettes arrondies réfringentes.

Les conidies prélevées directement sur feuilles n'étaient pas ramifiées et mesuraient 48-95 × 2-3 μ. Cependant, en plaçant des fragments de feuilles portant des taches nécrotiques en chambre humide, on observe au bout de quarante-huit heures une formation abondante de conidies avec un à trois, le plus souvent deux, diverticules latéraux, et qui mesurent 15-50 × 1,5-2,5 μ.

B) *Forme sclérote* (Fig. 42, D).

A la forme conidienne généralement de courte durée, succède la forme sclérote qui est la plus fréquente. En coupe, on constate que la même masse mycélienne, qui a donné des conidies, évolue ensuite en sclérotes. Les hyphes fortement brunies se multiplient, leurs parois s'épaississent, et, par leurs cloisonnements successifs, elles forment un stroma hémisphérique ou réniforme, mesurant 100-220 × 80-180 μ. La partie externe des sclérotes est composée de plusieurs couches de cellules polygonales, à parois très épaisses et de coloration noir foncé, la partie interne comprend des cellules plus allongées, à parois moins épaisses, plus claires.

Taxonomie

Ramulispora sorghi (Ell. et Ev.) Olive et Lefebvre a été décrit pour la première fois par Ellis et Everhart (*J. Myc.* IX, p. 164) en 1903 sous le nom de *Septorella sorghi*. En 1920, Miura (138), créant le genre *Ramulispora*, donne au champignon le nom de *Ramulispora andropogonis* avec la diagnose suivante :

Conidiophores hyalins non septés, 20-35 × 2,5 µ, émergeant du stroma subépidermique noir. Conidies cylindriques, flexueuses, minces, ramifiées, 4-12 septées, non constrictées aux septas, 36-100 × 2-4 µ, granuleuses, hyalines.

En 1932, Tai (214) étudiait le même champignon en Chine et le plaçait dans le genre *Titaeospora* de Bubak (25) sous le nom de *T. andropogonis* (Miura) Tai, caractérisé par ses conidiophores fasciculés, subnoduleux, non septés, ramifiés ou non, hyalins ; 20,4-32,3 × 2,04-2,89 µ, et ses conidies filiformes avec deux ou trois ramifications de 50 µ de long, hyalines, courbes, 5-11 septées, le plus souvent 5, mesurant 47,6-106,9 × 2,04-3,06 µ. En 1946, Olive, Lefebvre et Sherwin (153) constatent que les fructifications de ce champignon sur sorghos sont des sporodochies et que les spores sont typiquement ramifiées de sorte qu'il est impossible de le classer dans le genre *Titaeospora* qui forme de vraies acervules et est caractérisé par les conidies avec fusions basales. Ces auteurs ont proposé de retenir le nom générique de *Ramulispora* et de créer l'espèce *R. sorghi* (Ell. et Ev.) Olive et Lefebvre, dont les conidies sont rose pâle en masse gélatineuse et individuellement hyalines, 3-8 septées, mesurant 38-86,3 × 1,9-3 µ avec généralement deux, parfois une ou trois, branches latérales, 0-3 septées, de 5-53 × 1,1-2, 5 µ. L'organisme hiverne en sclérotes qui germent pour donner des conidies au printemps.

Le même champignon, étudié aux Indes sous le nom de *Titaeospora andropogonis* par Mehta et Bose (124) en 1946, a des conidies cylindriques, flexueuses, 1-8 septées, nées à l'apex tronqué des conidiophores et mesurent 16-35 × 1,7-3 µ, avec une, mais parfois trois ou quatre, ramifications latérales de 56-106 × 2-3,3 (65-75) µ.

Les caractères macroscopiques et surtout microscopiques du champignon que nous venons de décrire, les dimensions des conidiophores et des conidies ramifiées latéralement, la présence des sclérotes, leur forme et leurs dimensions, correspondant à ceux donnés par les différents auteurs énumérés ci-dessus, nous pensons qu'il s'agit bien de *Ramulispora sorghi* observé pour la première fois en Afrique Equatoriale Française.

Répartition géographique

Ramulispora sorghi est un parasite des sorghos répandu dans le monde entier. En Chine, il a été signalé par Miura (l. c.) en 1921 comme responsable d'une grave maladie des feuilles de sorghos, en particulier en Mandchourie, puis par Tai (l. c.) en 1932. Aux Indes, ce sont Mehta et Bose (l. c.), qui le reconnaissent pour la première fois sur *Sorghum vulgare* dans la région de Cawnpore, puis Padwick (154) qui lui impute des dégâts notables. Au Tanganyika, Wallace, en 1947 (252) et 1948 (250) signale la présence de « sooty stripe » sur feuilles de *Sorghum*. En Afrique Occidentale, d'après Chevaugeon (36), *Ramulispora sorghi* est très fréquent au Soudan. Aux Etats-Unis, c'est en 1942 qu'il a été signalé pour la première fois par Bain et Edgerton (11,12) sur *Sorghum vulgare*, Johnson grass, Sudan grass et une variété de canne à sucre en Louisiane, Mississipi et Virginie. D'après Bain (9), le parasite semble s'être répandu en 1945 dans les deux premières régions et, en 1946, d'après ses auteurs (153), le champignon est généralisé dans tous les Etats du Sud, Alabama, Arkansas, Floride, Géorgie, Louisiane, Mississipi, Oklahoma, Texas, ainsi qu'en Caroline du Nord et Illinois. Leukel (108) le signale en 1951 dans les mêmes Etats.

Enfin, en A. E. F., cette maladie existe au Tchad et en Oubangui.

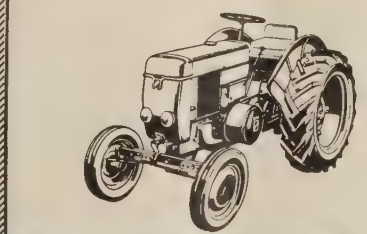
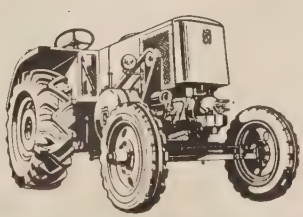
Dégats et moyens de lutte

Les dégâts causés en A. E. F. par ce champignon sont variables, et, dans certaines localités, ils paraissent sérieux mais difficiles à évaluer, car assez fréquemment *Ramulispora sorghi* cœxiste avec d'autres parasites foliicoles, notamment *Ascochyta sorghina* et *Colletotrichum graminicolum*. Ils varient également avec l'époque d'apparition de la maladie. Quand la maladie se manifeste sur les sorghos avant l'épiaison et si elle est favorisée par les conditions atmosphériques, de nombreuses feuilles sèchent prématurément, les plantes sont mal nourries et produisent moins.

Dans le cas de fortes attaques et pour diminuer l'extension du parasite, certaines mesures préventives s'imposent, puisque, jusqu'ici, aucune méthode de lutte spécifique n'est connue. Comme le champignon passe la période sèche sous forme de sclérotes, qui se forment abondamment sur les feuilles et sont capables de reproduire des conidies en germant, d'après Olive et Lefebvre (153), la destruction par le feu des feuilles et des tiges s'impose aussitôt après la récolte. Il faut éviter égale-

ment de planter des sorghos dans les terrains qui ont porté des cultures contaminées. L'emploi de variétés résistantes est bien entendu recommandé. LEUKEL (l. c.) signale qu'en Amérique aucune variété réellement résistante n'est connue jusqu'ici. Cependant OLIVE et LEFEBVRE (l. c.) ont réussi expérimentalement par inoculations artificielles à classer les différentes variétés de sorghos suivant le degré de leur sensibilité. Ils ont constaté que les variétés Honey, Early Folger, Atlas, Iceberg, Leoti, Plainoman Milo, Spur Feterina et Early Hegari étaient peu attaquées. Par contre Texas Black Hull Kafir, Saccaline, Minnesota Amber et Hodo se sont révélées assez sensibles. Enfin, les variétés Rex, Planter, Colman, Danton Sapling, Brown Durra, Norkan, Silver étaient très sensibles. Les nombreuses variétés locales de sorghos du Tchad et de l'Oubangui devront être testées.

(*à suivre*).

les temps sont difficiles !
choisissez
UN MATÉRIEL simple, robuste, économique


IL EXISTE 4 TYPES DE TRACTEURS SOCIÉTÉ FRANÇAISE
201 DE 18/22 ch. (3 L. FUEL-HEURE)
402 DE 40/45 ch. (6 L. FUEL-HEURE)
302 DE 27/32 ch. (4 L. FUEL-HEURE)
551 DE 52/60 ch. (7 L. FUEL-HEURE)
SOCIÉTÉ FRANÇAISE VIERZON

PREMIÈRES NOTIONS SUR LA FLORE MICROBIENNE UTILE DANS LES SOLS DU DELTA CENTRAL NIGÉRIEN

par **B. DABIN**
Pédologue à l'Office du Niger

GÉNÉRALITÉS

Un des buts essentiels des études de microbiologie du sol, est la recherche du mécanisme de l'humification des matières organiques ; l'importance de ces études est considérable, car le problème de l'humus reste au premier rang des préoccupations des agronomes de l'Office du Niger, et n'a pas, il faut bien le dire, reçu encore de solution parfaitement satisfaisante.

Les amendements humiques sont principalement de deux sortes :

1° Le groupe des fumiers et composts : fumier naturel, fumiers artificiels, etc...
2° Le groupe des engrais verts : Légumineuses, Graminées.

1° Nous n'étudierons pas les problèmes des fumiers, la production de fumier naturel dépend du développement de l'élevage et est donc un problème complexe.

En ce qui concerne le fumier artificiel, il existe à présent de nombreux procédés de fabrication, il serait nécessaire d'entreprendre des essais systématiques dans ce domaine.

2° Les engrais verts

Le problème des engrais verts est un problème de technique culturale que nous n'avons pas à traiter ici, mais aussi et surtout un problème de microbiologie du sol.

Jusqu'à présent on s'est contenté, dans ce demaine, d'extrapoler certaines donnécs théoriques, établies pour les sols des régions tempérées, nous pensons qu'il est inutile d'insister sur la fragilité de ces extrapolations, d'autant plus qu'il n'existe à peu près aucune étude sur la systématique et les conditions du développement des microorganismes dans les sols du Delta Central Nigérien. Les études de Killian sur les sols désertiques traitent d'un sujet fort différent.

Les théories actuelles sur la formation de l'humus font intervenir différents groupes de microorganismes, les principaux sont, d'une part, les cellulolytiques, d'autre part, les fixateurs d'azote atmosphérique.

En aérobiose, le groupe des cellulolytiques comprend des bactéries (*Cytophaga*, *Cellvibrio*), des champignons cellulolytiques, des actinomycètes. Les fixateurs d'azote sont représentés essentiellement par les *Azotobacter*.

D'après Pochon et Tchan, l'humification provient d'une véritable symbiose entre cellulolytiques (essentiellement *Cytophaga*) et fixateurs d'azote, les *Azotobacter* ayant un rôle complexe : fixation de l'azote nécessaire à l'humification, action enzymatique provoquant l'oxydation de certains noyaux benzéniques.

D'après d'autres auteurs (Von Plotho, Waksmann), champignons et actinomycètes ont également une action enzymatique importante (synthèse de produits quinoniques et protéinisation), par contre ils n'ont aucun pouvoir fixateur.

Nous n'insisterons pas sur le rôle essentiel de l'azote dans les processus d'humification, il est nécessaire au développement des bactéries cellulolytiques, enfin c'est un élément essentiel du noyau humique.

Aucun enrichissement en humus du sol n'est possible sans enrichissement en azote.

Dans le cas d'un engrais vert à base de Légumineuses on estime que la fixation symbiotique dans de bonnes conditions suffit à l'enrichissement en azote ; dans le cas des Graminées très pauvres en azote, et n'ayant aucun pouvoir fixateur, seuls les *Azotobacter* sont susceptibles de provoquer un gain d'azote, mais pour qu'il y ait développement des *Azotobacter*, il faut au préalable qu'il y ait décomposition des pailles par les cellulolytiques et il est nécessaire pour assurer le départ de ce phénomène d'apporter au sol une quantité convenable d'azote minéral *.

Ces théories étant aujourd'hui solidement établies, il s'agit de vérifier si dans nos sols ces processus ont réellement lieu, et de rechercher l'existence et les conditions de développement des fixateurs d'azote et des cellulolytiques. Dans le cas des Légumineuses une étude de la symbiose bactérienne est également nécessaire.

RECHERCHE ET ÉTUDE DES FIXATEURS D'AZOTE

Techniques d'étude.

La recherche et l'étude des *Azotobacter* se fait au moyen de cultures.

Sur plaques de terre moulée.
Sur plaques de silicogel (Technique de Winogradsky).
En milieu liquide.

a) Echantillon de sol Dian (**) de la station de Kogoni

α) Cultures sur plaques de terre moulée.

50 g de terre sont placés dans une boite de Pétri de 10 cm de diamètre ; on mélange à la terre 1 g de glucose (2 %), on amène à une humidité convenable, on lisse soigneusement la surface, on place à l'étuve à 30° et on observe après quarante huit heures l'apparition des colonies.

On effectue des observations microscopiques soit directement sur les colonies obtenues, soit après repiquage sur milieu gélosé nutritif dépourvu d'azote.

Résultats obtenus.

On a observé d'abord l'apparition de quelques taches de moisissures, puis des actinomycètes, puis, après trente six heures, des gonflements avec une odeur butyrique, caractéristique du développement des *Clostridium* ; après quarante huit heures, trois jours, quatre, cinq, même huit jours, aucune colonie d'*Azotobacter* n'est apparue en surface.

Nous avons recommencé l'expérience en ajoutant à la terre d'une part 0,2 % de phosphate monopotassique, d'autre part 0,25 % de calcaire, et un mélange des deux produits.

Dans les terres contenant le phosphate on a observé un certain accroissement des *Clostridium* mais aucun développement d'*Azotobacter*.

Nous avons alors ensemencé les différentes cultures avec une suspension d'*A. chroococcum* à l'état pur, nous avons obtenu les résultats suivants :

Témoin	= rien.
Témoin + PO^4H^2K	= nombreuses colonies après quarante huit heures.
Témoin + CO^3Ca	= rien.
Témoin + PO^4H^2K + CO^3Ca	= nombreuses colonies après quarante huit heures.

De cette série d'expériences nous avons conclu :

1° que l'*Azotobacter* n'existait pas dans le sol Dian ;

2° que le principal obstacle à son développement était une carence du sol en éléments minéraux assimilables, en particulier en phosphore.

* La quantité d'azote minéral existant naturellement dans le sol est généralement trop faible, et il se produit une véritable concurrence entre les microorganismes et les plantes supérieures.

** Nom vernaculaire désignant un sol argileux et compact. Voir « Contribution à l'étude des sols du Delta Central Nigérien ». *L'Agr. Trop.*, déc. 1951.

3° que le pH était convenable et qu'il n'existait aucun facteur biologique antagoniste s'opposant à la prolifération de l'*Azotobacter*.

β) Cultures sur plaques de silicogel.

Les plaques de silicogel sont préparées d'après la méthode de Winogradsky.

On les enrichit avec :

2 cm³ de solution standard de Winogradsky.

phosphate monopotassique	1 g
sulfate de magnésium	0,5 »
chlorure de sodium	0.5 »
sulfate ferrique	0,01 »
sulfate de manganèse	0,01 »
eau du robinet	200 »

on ajoute :

200 mg de CO^3Ca,

500 mg de glucose.

Le milieu est dépourvu d'azote ; on ensemence le gel avec cent grains de terre.

Résultats obtenus.

Au bout de trois jours on voit apparaître autour de deux ou trois grains de terre des colonies blanches hyalines, fortement gonflées de gaz, répandant une forte odeur butyrique (*Clostridium*).

Dans des conditions d'asepsie rigoureuses, un peu de mucus hyalin est étalé sur milieu gélosé sans azote, au bout de vingt-quatre heures on observe un développement très important de colonies blanchâtres, constituées très vraisemblablement par des fixateurs d'azote.

A l'examen microscopique, on reconnaît l'existence de nombreuses cellules d'*Azotobacter chroococcum*. Après plusieurs passages sur tube de gélose on obtient une culture pure d'*Azotobacter chroococcum* noircissant avec le temps.

En conclusion.

L'*Azotobacter* existe dans le sol mais en très faible quantité ; l'addition du phosphate seul est insuffisante pour provoquer sa prolifération spontanée.

Il existe vraisemblablement dans le sol d'expérience d'autres carences minérales.

Dans le cas d'un ensemencement artificiel, les *Azotobacter* cultivés au préalable sur un milieu riche, possédant des réserves, en éléments autres que le phosphore, suffisantes pour assurer une certaine prolifération.

b) Echantillons de terres de nature différente.

1° Sol Dian provenant d'un autre point de la Station de Kogoni.

α) Cultures sur plaques de terre moulée.

Témoin = quelques *Clostridium*, pas d'*Azotobacter*.

Témoin + PO^4H^2K = Développement spontané de nombreuses colonies d'*Azotobacter*.

L'addition de phosphate monosodique donne le même résultat.

Ce sol est vraisemblablement plus riche que l'autre (précédemment étudié) en éléments minéraux autres que le phosphore.

β) Culture sur plaques de silicogel.

Vingt cinq grains de terre sur cent donnent naissance après quarante huit heures à des colonies d'*Azotobacter*.

2° Sols Dian du village pilote du Kouroumary (*).

Nous avons prélevé au village pilote du Kouroumary toute une série d'échantillons de sols Dian, nous en avons effectué l'analyse physico-chimique complète.

* Province Nord du Delta Central Nigérien, où l'on essaie la culture de cotonniers égyptiens.

Echantillons	n° 1	2	3	4
Sable grossier %	9,840	17,540	10,8	17,5
Sable fin %	35,76	38,54	40,16	36,8
Limon %	26	13	12	9
Argile %	26	30	30	31
Carbone °/₀₀	2,5	3,1	5	7,2
Matière organique %	0,5	0,62	1	1,44
Azote °/₀₀	0,28	0,28	0,46	0,56
C/N	9	11	11	13
CaO °/₀₀	2,6	1,4	1,4	2,05
K^2O °/₀₀	3,7	3,9	9,8	3
MgO °/₀₀	0,09	0,004	0,004	0,002
pH	7	6,4	6,2	6,8
P^2O^5 °/₀₀ total	0,24	0,215	0,15	0,17
P^2O^5 assimilable °/₀₀	0,003	0,003	0,003	0,003

Ces terres ont donc des teneurs en acide phosphorique (total), considérées comme moyennes (0,15 °/₀₀ à 0,25 °/₀₀), c'est-à-dire assurant, pour un rendement de 1.000 à 1.500 kg de coton graine à l'hectare, une alimentation phosphatée normale des plantes.

Le pH est voisin de la neutralité.

Les teneurs en potassium échangeable sont dans l'ensemble élevées.

Les teneurs en magnésium échangeable sont très variables. Elles sont très faibles pour les échantillons 2-3 et 4.

α) Cultures sur plaques de terre moulée.

Echantillons	Témoin	Témoin $+PO^4H^2K$	Témoin $+PO^4H^2K$ $+SO^4Mg$	Témoin $+PO^4H^2K$ $+SO^4Mg+SO^4Fe+SO^4Mn$ + oligo-éléments
N° 1	*Clostridium*	*Azotobacter* nombreux	*Azotobacter* très nombreux	—
N° 2	*Clostridium*	*Azotobacter* rares	*Azotobacter* nombreux	—
N° 3	*Clostridium*	rien	*Azotobacter* rares	*Azotobacter* nombreux
N° 4	*Clostridium*	rien	*Azotobacter* rares	*Azotobacter* nombreux

Seul le prémier échantillon relativement riche en magnésium et oligo-éléments donne de nombreuses colonies par addition de PO^4H^2K.

Dans les autres échantillons il faut ajouter soit le magnésium, soit le magnésium et les oligo-éléments pour obtenir un développement normal des *Azotobacter*.

Enfin la carence en phosphore semble générale ; les *Clostridium* semblent moins exigeants, par contre, leur pouvoir fixateur est faible, sinon nul.

Nous étudierons plus loin la différence assez paradoxale qui existe entre l'alimentation minérale des plantes supérieures et l'alimentation des microorganismes.

β) Les cultures sur plaques de silicogel donnent de 1 à 8 % de grains suivant les cas.

3° Sol Danga (*).

Les échantillons proviennent de la Station cotonnière du Sahel **, et ont été prélevés dans des parcelles d'essai d'engrais. Il y avait en outre quatre soles de mil engrais vert.

Analyse d'un sol de type Danga

Argile %	5 à 10
Carbone °/₀₀	2,5
Azote °/₀₀	0,28
C/N	9
Mat. org. %	0,5
CaO °/₀₀	0,5
MgO °/₀₀	0,024
K^2O °/₀₀	0,3
P^2O^5 total °/₀₀	0,09
P^2O^5 assimilable °/₀₀	0,005
pH	6,4

* Nom vernaculaire désignant un sol sablo-limoneux.

** Station expérimentale située dans la province du Kala (D. C. N.) destinée à la culture du cotonnier américain.

Sol assez pauvre en acide phosphorique et bases échangeables mais peu acide (pH = 6,3).

La non-efficacité des engrais sur le développement des *Azotobacter* dans le sol en place est due, soit à leur concentration insuffisante, soit à la carence en magnésium et oligo-éléments.

α) Cultures sur terre moulée.

Essais sur les parcelles de l'essai d'engrais.

Terre + glucose 2 % ..... = rien
Terre + glucose 2 % + PO^4H^2K ..... = rien
Terre + glucose 2 % + PO^4H^2K + SO^4Mg .....
SO^4Fe .....
SO^4Mn ..... = nombreuses colonies d'*Azotobacter*
Oligo-éléments.....

β) Cultures sur silicogel.

Quel que soit le traitement appliqué au sol : apport nul, P, PK, N, NPK, NK, le nombre des grains fertiles est très faible et varie entre 3 % et 5 %.

Etude sur la concentration en phosphate permettant la prolifération des *Azotobacter*.

50 grammes de terre + 2,5 cm³ de solution standard de Winogradsky privée de phosphore.

+ 50 mg PO^4H^2K ..... 0,1 %
ou + 25 mg PO^4H^2K ..... 0,05 %
ou + 12,5 mg PO^4H^2K ..... 0,025 %

Même à la concentration de 0,025 %, soit 750 kg/ha sur 25 cm, la prolifération des *Azotobacter* est excellente. Sur les terres Dian et Danga blé nous obtenons des résultats identiques ; les doses d'engrais phosphaté apportées au sol sont de 500 kg/ha, mais elles ne sont pas uniformément réparties sur 25 cm de profondeur. Bien qu'il s'agisse de phosphate naturel, moins assimilable que le phosphate monopotassique, on doit certainement obtenir, en de nombreux points de la surface, des zones où la concentration en phosphore est suffisante pour permettre la prolifération des *Azotobacter*, mais cette prolifération est arrêtée par la carence en magnésium et en oligo-éléments.

4° Sol Danga blé *. Les échantillons proviennent des parcelles d'essais d'engrais et d'amendement de la Station de Kogoni (voir analyse). Dans ces sols le rapport C/N est élevé.

La teneur en P^2O^5 total est du même ordre que dans les sols Dian, la teneur en potassium et magnésium est relativement élevée, par contre le pH est acide.

Analyse d'un sol de type Danga blé. Station cotonnière de Kagoni

Sable grossier %	20	P^2O^5 total ‰	0,3
Sable fin %	27	P^2O^5 assimilable ‰	0,003
Limon %	8	CaO ‰	1,5
Argile %	45	K^2O ‰	1,3
C ‰	5	MgO ‰	0,1
N ‰	0,39	pH	5,5
C/N	13		

α) Cultures sur plaque de terre moulée.

Parcelle chaux pH = 6,3

Terre + glucose 2 % ..... = quelques *Clostridium*
Terre + glucose 2 % + PO^4H^2K 0,2 % ..... = nombreux *Clostridium* + *Azotobacter*

* Nom vernaculaire (Voir : Contribution à l'étude des sols du Delta Central Nigérien).

Parcelle témoin	pH = 5,6
Terre — glucose 2 %	= *Clostridium*
Terre + glucose 2 % + PO^4H^2K	= nombreux *Clostridium* pas d'*Azotobacter*
Terre + glucose 2 % + PO^4H^2K 0,2 % + CO^3Ca 0,25 %	= pas d'*Azotobacter*
Terre + glucose 2 % + PO^4H^2K 0,2 % + CaO 0,25 %	= *Azotobacter*
Terre + glucose 2 % + PO^4H^2K 0,2 % + CaO 0,1 %	= *Azotobacter*
Terre + glucose 2 % + PO^4H^2K 0,2 % + CaO 0,1 % + Winogradsky 5 cm³	= *Azotobacter*

La chaux est indispensable au développement des *Azotobacter*, la dose de 0,1 % soit 3 tonnes/ha pour 25 cm est suffisante.

L'addition de la solution de Winogradsky favorise légèrement la prolifération mais ne semble pas indispensable comme dans les sols Danga.

La teneur en *Azotobacter* dans le sol semble liée à la valeur du pH.

β) Cultures sur plaques de silicogel.

parcelle témoin	pH : 5,6 =	2 % de grains fertiles
parcelle chaux	pH : 6,2 =	3 % de grains fertiles
	pH : 7,2 =	25 % de grains fertiles
parcelle phosphate	pH : 5,6 =	2 % de grains fertiles

Quelques considérations générales sur la fixation d'azote atmosphérique en aérobiose.

Tous les microorganismes fixateurs, extraits des différents types de sol, sont des *Azotobacter* du type *chroococcum*, susceptibles de s'enkyster, c'est-à-dire de se maintenir en vie ralentie au cours de la saison sèche ; dans de vieux échantillons de sol Dian, séchés à l'air durant plus d'une année dans l'atmosphère du laboratoire, nous avons extrait des *Azotobacter* sur silicogel.

Nous avons également mesuré le pouvoir fixateur de ces micro-organismes, par la technique classique en milieu liquide.

100 cm³ d'eau distillée dans un Erlenmeyer de 300 cm³ ;
6 cm³ de Winogradsky ;
200 mg de CO^3Ca ;
200 mg de glucose.

Le milieu est stérilisé à l'autoclave puis ensemencé avec 0,5 g de terre, l'azote est dosé dans le liquide après trois semaines d'incubation à l'étuve à 30°.

Suivant les cas, le pouvoir fixateur varie de 0,8 mg à 1,5 mg d'N fixé pour 100 mg de glucose consommé.

Ces chiffres sont identiques à ceux qu'on obtient dans les sols de France, dans le cas de la fixation en aérobiose par les *Azotobacter*.

Conclusion concernant la recherche des *AZOTOBACTER* dans les terres a coton.

Le travail que nous venons de présenter, bien qu'encore très incomplet, de nombreux types de sol n'ayant pas été étudiés, permet néanmoins de tirer quelques conclusions intéressantes et dont les répercussions pratiques peuvent être considérables.

1° Les *Azotobacter* existent dans les sols, leur activité est très comparable à celle que l'on observe dans les sols des régions tempérées.

2° Les *Azotobatcer* ne sont qu'en faible quantité dans les sols.

Dans la grande majorité des cas, les cultures sur silicogel donnent moins de 10 % de grains fertiles, dans les cas les plus favorables on atteint 25 %.

Ces chiffres sont très faibles comparativement aux sols des régions tempérées et même à certains sols des régions tropicales sèches (sols de la région de Bambey).

3° Le principal obstacle au développement normal des *Azotobacter* est constitué par des carences minérales diverses.

L'élément essentiel est le phosphore, ensuite viennent le magnésium et les oligo-éléments, enfin dans certains cas l'action du pH est prépondérante.

Applications pratiques.

Le principe théorique, sur lequel a été basé l'utilisation du mil engrais vert en tant qu'amendement humique, repose essentiellement sur la prolifération intense des *Azotobacter*, provoquée par l'apport d'une matière organique à C/N très élevé (de l'ordre de 150) ; or, même en admettant que la dégradation biologique des matières carbonées complexes en corps plus simples, utilisables par les *Azotobacter*, s'effectue dans les meilleures conditions, la prolifération des fixateurs d'azote ne s'effectuera que s'ils trouvent dans le sol les éléments minéraux nécessaires à leur développement, ce qui dans la presque totalité des cas n'est pas réalisé.

En définitive, le fait, qui peut sembler *a priori* paradoxal, mais n'en est pas moins absolument réel, est que l'enrichissement du sol en humus est lié, non seulement à l'apport au sol d'éléments carbonés, mais aussi d'éléments minéraux tels que le phosphore, le magnésium, les oligo-éléments, etc...

Comparaison des sols de la station du Sahel, et des sols a arachide de la région de Bambey.

Les travaux récents du laboratoire de microbiologie des sols de la station de Bambey (Sénégal) ont donné les résultats suivants ; en particulier en ce qui concerne la fixation d'azote atmosphérique, on lit cette phrase :

« La fixation d'azote atmosphérique semble assurée dans de bonnes conditions, les comptages de colonies donnent des chiffres de 1,5 à 3,5 fois plus grands que ceux considérés comme satisfaisants en France. »

En outre un seul enfouissement de mil engrais vert a donné un accroissement du taux d'humus de 30 % (ce chiffre nous semble cependant trop élevé), alors qu'à la station du Sahel, même après plusieurs soles d'engrais vert (trois ou quatre), le taux de matière organique humifiée (C/N = 10) n'a guère varié et est toujours de l'ordre de 0,5 %.

	Station du Sahel	Station de Bambey
Argile %	5 à 10	4
Carbone °/₀₀	2,5	4,5
Azote °/₀₀	0,28	0,38
C/N	9	11,8
Mat. org. %	0,5	0,9
Bases échangeables :		
CaO °/₀₀	0,3	0,76
MgO °/₀₀	0,024	0,23
K^2O °/₀₀	0,3	0,16
P^2O^5 ass. °/₀₀	0,005	0,05
pH	6,3	6,8

Outre la teneur plus élevée en matière organique qui découle d'un meilleur milieu biologique, la différence essentielle réside dans les teneurs en acide phosphorique assimilable (méthode à l'acide citrique à 2 %) et en magnésium échangeable qui sont dix fois plus élevées dans le sol de Bambey que dans le sol de la station du Sahel.

Comparaison entre l'alimentation minérale des plantes supérieures et l'alimentation minérale des microorganismes.

Il est curieux de constater que les sols dans lesquels nous avons décelé des carences minérales diverses, sans être particulièrement riches, sont néanmoins susceptibles de fournir des rendements moyens de 1.000 à 1.500 kg de coton graine, et les nombreuses analyses de plantes que nous avons effectuées jusqu'à présent ont révélé dans la majorité des cas une alimentation minérale correcte.

L'explication réside dans le fait que les plantes supérieures puisent leur nourriture dans une épaisse tranche de sol, et sont capables d'extraire les éléments minéraux à partir de solutions extrêmement diluées mais constamment renouvelées ; la variété de coton Allen, en particulier, peut atteindre dans de bonnes conditions un développement végétatif et racinaire considérable, les microorganismes, eux, doivent proliférer dans le milieu limité, dans lequel ils se trouvent, la profondeur du sol ne joue ici aucun rôle, seule la richesse intrinsèque du milieu qui les entoure permet d'assurer leur développement, or ce milieu est très pauvre.

Outre l'analyse chimique, cette pauvreté intrinsèque du milieu a été démontrée chaque fois que l'on a voulu effectuer des cultures en milieu limité (cultures en pots n'assurant jamais sans engrais un développement normal des végétaux même dans le cas de Graminées comme le riz) ; elle explique l'action primordiale du milieu physique sur la fertilité, tout facteur s'opposant à l'enfoncement des racines étant un facteur de moindre récolte ; elle expliquerait enfin la très grande sensibilité des jeunes plants aux aléas divers, climatiques ou autres, auxquels ils sont soumis en début de végétation.

Un enrichissement de l'horizon supérieur (0-25 cm) aurait très certainement une influence considérable sur la fertilité générale des sols.

LA DÉGRADATION AÉROBIE DE LA CELLULOSE

L'étude de la cellulose a été à peine ébauchée ; un très important travail reste à faire en ce domaine d'une importance capitale dans les phénomènes d'humification des pailles.

Le travail consiste essentiellement à rechercher le nombre et l'activité des bactéries cellulolytiques dans différents milieux et sous l'influence de divers facteurs (engrais, amendements, etc...)

La technique utilisée est la technique de Winogradsky.

On utilise des plaques de silicogel (technique de Winogradsky) auxquelles on ajoute (pour une boîte de Petri de 10 cm de diamètre) :

2 cm^3 de solution standard de Winogradsky ;
0,2 g de CO^3Ca ;
1 cm^3 de solution de NO^3K à 3,6 % ;

on dispose sur la surface du gel une feuille de papier filtre sans cendres ;
on laisse sécher ;
on ensemence avec cent grains de terre ;
on place à l'étuve à 30° et on observe le développement des colonies microbiennes.

Résultats obtenus.

Nous avons expérimenté sur trois types de sol :

Un sol Dian — Sol argileux
pH = 7
C/N = 10 à 12

Un sol Danga — Sol sablonneux
pH = 6,5
C/N = 8 à 10

Un sol Danga blé — Sol argileux un sol Danga blé chaulé
pH = 5,5 pH = 7
C/N = 10 à 13

Au bout de six à huit jours de culture nous avons fait les observations suivantes :

Sol Dian.

Autour de quatre-vingt grains, des taches jaune clair s'étendant rapidement sur le papier, pas d'attaque de la cellulose en profondeur. Une colonie hyaline dissolvant fortement le papier.

Sol Danga.

Pas ou peu de taches jaunes mobiles, par contre apparition de cinq ou six colonies, jaunâtres, hyalines, dissolvant rapidement le papier, et s'étendant en quelques jours à toute la surface. Quelques colonies mycéliennes.

Sol Danga blé.

Peu ou pas de taches jaunes mobiles, peu ou pas de colonies hyalines, mais nombreux mycélium et fructifications de champignons.

Sol Danga blé + chaux.

Diminution considérable des champignons, apparition de nombreuses taches jaunes mobiles, peu ou pas de colonies hyalines.

Etude systématique des microorganismes cellulolytiques.

D'après les descriptions de Winogradsky, les taches jaune paille, mobiles, sont constituées par des colonies de vibrions très mobiles qui attaquent peu la cellulose en profondeur et se développent dans les sols voisins de la neutralité.

La dissolution maxima de la cellulose s'observe en sol Danga, sous l'influence des colonies hyalines, jaunâtres.

Nous avons effectué un repiquage de ces colonies sur silicogel au papier filtre. Après quarante huit heures, nous avons observé une prolifération intense de ces microorganismes, et une dissolution rapide de la cellulose.

A l'examen microscopique, on observe surtout de très nombreuses formes coccoïdes (sporidis) entourant comme d'une gaine les fibres de cellulose, les formes allongées (sortes de spirochaetes) sont très tenues, mais suffisamment visibles pour caractériser le genre *Cytophaga* ; on n'observe aucun *Azotobacter* dans la gelée cytophagienne.

Les champignons appartiennent à de très nombreuses espèces que nous n'avons pas déterminées, mais qui sont vraisemblablement cellulolytiques.

Conditions physicochimiques de la cellulolyse.

A quoi peut-on attribuer la différence observée dans le développement des *Cytophaga*, dans les sols Dian et Danga ?

Très vraisemblablement à une différence de teneur en azote minéral dans le sol.

Les sols Dian, argileux, mal aérés, à rapport C/N plus élevé, ont vraisemblablement une teneur en azote minéral inférieure à celle des Danga, plus sablonneux, mieux aérés, à rapport C/N plus bas.

Des études sur les phénomènes d'ammonisation et de nitrification permettront de mieux expliquer ces différences.

Dans la pratique, le mil engrais vert se décompose mieux en sol Danga, qu'en sol Dian.

En terre Danga blé, il semble que le pH agisse également sur le ralentissement des phénomènes de cellulolyse.

ÉTUDE DU PHÉNOMÈNE DE NITRIFICATION

Là encore le travail a été juste ébauché, des études systématiques sont à entreprendre.

La technique utilisée est celle de J. Kauffman.

On opère dans des tubes à hémolyse.

On met dans chaque tube la solution suivante :

milieu pour germes nitreux :

1 cm³ par tube de solution ..... { 5 cm³ pour 100 de Winogradsky ; 1 % de CO^3Ca ; 0,1 % de $SO^4(NH^4)^2$

milieu pour germes nitriques :

1 cm³ par tube de solution ..... { 5 cm³ pour 100 de Winogradsky / 1 % de CO^3Ca / 0,1 % de No^2Na

Pour chaque échantillon de terre on prend vingt tubes de chaque milieu, soit quarante tubes par échantillon.

On bouche les tubes avec du coton cardé, on fait stériliser à l'autoclave à 120°.

Après stérilisation et refroidissement on ensemence chaque tube avec un grain de terre, on porte à l'étuve à 30° pendant quinze jours.

On recherche la formation des nitrites avec le réactif de Griess, la formation des nitrates avec la diphénylamine sulfurique.

Résultats obtenus.

Terre Danga :

germes nitreux : douze à seize tubes positifs sur vingt,
germes nitriques : seize à dix huit tubes positifs sur vingt.

Terre Dian :

germes nitreux : deux à six tubes positifs sur vingt,
germes nitriques : deux à six tubes positifs sur vingt.

Terre Danga blé :

germes nitreux : deux à quatre tubes positifs sur vingt,
germes nitriques : deux à quatre tubes positifs sur vingt.

Interprétation des résultats.

en terre Danga, où l'aération est bonne et le pH faiblement acide (6,5), la nitrification est excellente ;

en terre Dian, le pH est neutre, mais l'aération mauvaise et la nitrification faible ;

en terre Danga blé, le pH est nettement acide (5,5), l'aération moyenne, la nitrification est faible.

Ces résultats expliquent en partie les différentes observées dans la cellulolyse.

Ces études sont à poursuivre d'une façon systématique.

Note : Tous les échantillons de terre, qui ont servi aux études microbiologiques, ont été prélevés sensiblement à la même époque : durant la période des irrigations, octobre à décembre.

Ségou, le 13 mars 1953.

Archives de l'Office du Niger, n° 1, 1953.

RÉSUMÉ. — *L'auteur étudie différents sols du Delta Central Nigérien. Il cherche à déterminer les organismes assurant la fixation de l'azote et la dégradation de la cellulose, et il ébauche l'étude de la nitrification. Il trouve que la fixation de l'azote n'est pas très intense, le nombre des* Azotobacter *est faible, limité qu'il est par un pH trop acide, le manque de phosphore, de manganèse et d'oligoéléments :*

L'auteur ne fait qu'ébaucher le rôle des cellulolytiques parmi lesquels il a pu caractériser des Cytophaga.

La nitrification est d'autant plus faible que le pH est moins élevé.

SUMMARY. *The author investigates various soils of the « Delta Central Nigerien » (French Sudan).*

These investigations tend to determine the organisms responsible for the fixation of nitrogen and the degradation of cellulose; and to analyse the nitrification. His findings reveal that nitrogen fixation

is rather poor, that the low number of Azotobacter is due to the great acidity of soils, that phosphorus, manganese and micro elements are lacking.

The author has just outlined the part played by the Cellulolytics, amongst which he has been able to distinguish some Cytophaga.

The intensity of nitrification depends from pH values. When the latter are poor nitrification follows suit.

RESUMEN. — *Estudia el Autor los varios suelos del « Delta central nigerien ».*

Tales investigaciones tienden a determinar los organismos asegurando la fijacion del nitrogeno y la degradacion de la celulosa, tambien como a estudiar de la nitrification.

Segun el Autor : la fijacion del nitrogeno no esta muy intensa ; el numero de Azotobacters no esta muy grande dado que es limitado por un pH demasiado acido ; falta fosforo, manganesa, y micro-elementos.

Delinea solamente el papel de los celuloliticos, habiendo entre ellos caracterizado los Cytophagos. Cuanto mas bajo el pH del suelo cuanto mas baja la nitrificacion.

BIBLIOGRAPHIE

S. Winogradsky. — Microbiologie du sol. Masson éd., 1949.
Pochon et Tchan. — Précis de microbiologie du sol. — Monographies de l'Institut Pasteur, Masson éd., 1948.
Onorato Verona. — Elementi di Microbiologia Pédologica. Macri éd., Firenze.
Bouyer. — Contribution à l'étude agrologique des sols du Sénégal. Comptes rendus de la Conférence Africaine des sols, Goma, Kiwu. *Bulletin Agricole du Congo Belge*, 1949.
Rapports du Centre de Recherches Agronomiques de Bambey. — Résultats de la campagne 1951-52.
B. Dabin. — Contribution à l'étude des sols du Delta Central Nigérien. *L'Agronomie Tropicale*, décembre 1951.

S. O. C. P. E.

Société Cie de Produits Équatoriaux
6, rue Saulnier, **PARIS (9e)** Prov. 21-61, 21-62

Fabrique et Distribue

en France et dans toute l'Union Française

TERMITOX :

Détruit toutes les variétés de Termites

TOBACCO-CHLORDANE :

Détruit les vers blancs, gris et jaunes du tabac

COTONEX :

Détruit les parasites du coton

CHLORCAFEX :

Détruit les parasites du caféier

SWAYTOX :

Peinture insecticide sans accoutumance pour les Silos, Meuneries, Fermes Habitations, Etables, Clapiers (Protège contre la myxomatose). La plus économique des Peintures insecticides

Pour augmenter le rendement
EN VIANDE — EN LAIT — EN LAINE

les BRIQUETTES COMPOSÉES des SALINS DU MIDI

apporteront à vos troupeaux
LE SEL DE MER

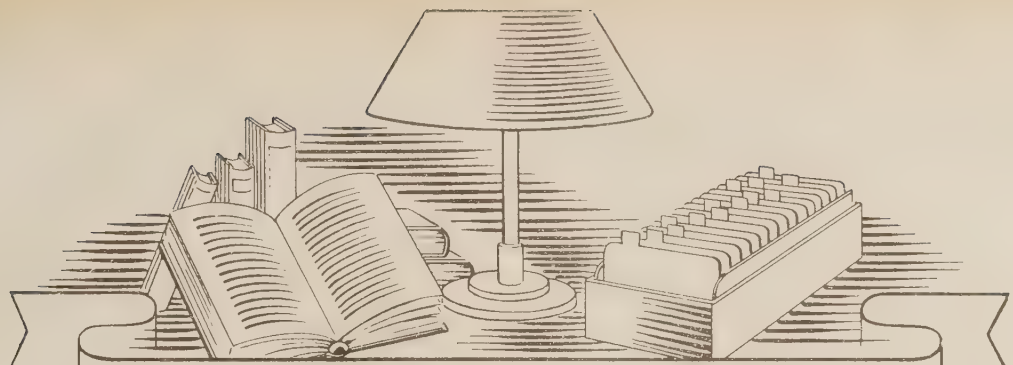
Compléter les rations en éléments minéraux

les phosphates, le calcium, le magnésium, le soufre, le fer et tous les principaux oligo-éléments (iode, cobalt, manganèse)

une faible dépense
SERA SOURCE DE GROS PROFITS

... avec la "Briquette Composée"

DOCUMENTATION :
68, Cours Gambetta
MONTPELLIER



NOTES ET ACTUALITÉS

L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE AUX PHILIPPINES

RAPPORT DE MISSION (8 au 21 juillet 1953)

par **J. MARINET**

Ingénieur principal des Services de l'Agriculture de la France d'outre-mer

J. Marinet *fut chargé par le Gouvernement Cambodgien d'une mission aux Philippines pour étudier l'influence matérielle et morale de l'enseignement agricole dans cet archipel.*

Du rapport qu'il rédigea ont été extraites les quelques pages qui suivent.

Le résultat qui a le plus frappé le rédacteur de ces lignes est la très nette diminution du discrédit, sinon du mépris, que ce qu'il convient d'appeler l'élite éprouve, en pays asiatiques, pour l'agriculture et les agriculteurs. Ce discrédit semble en voie de disparition aux Philippines. C'est un progrès énorme. Ce résultat prouve que la méthode d'enseignement utilisée est bonne, malgré les dépenses énormes qu'elle entraine.

Données générales sur les Philippines.

Les Philippines comprennent plus de sept mille îles d'une superficie totale de 300.000 km². Elles sont situées entre le 5° et le 21° de latitude Nord. Cet archipel comprend trois groupes importants : au Nord, Luzon ; au Sud, Mindanao, et, entre les deux, le groupe des Visayas. Sa population dépasse légèrement vingt millions d'habitants, très inégalement répartis. La grande plaine de Luzon à forte densité de population constitue le grenier à riz des Philippines.

Les principales productions sont, outre le riz dont la production couvre à peu près aujourd'hui les besoins de la consommation, l'abaca ou chanvre de Manille (bananier textile, *Musa textilis*), le tabac, la canne à sucre, le coprah. Ces quatre produits alimentent le commerce philippin d'exportation.

Ce pays est sans doute le plus occidentalisé d'Extrême-Orient. Cela est dû d'abord à l'influence espagnole, qui s'est faite sentir pendant plus de trois siècles, ce qui explique le fait que 90 % de la population est catholique, ensuite à l'influence américaine qui, trouvant un milieu favorable tout préparé, a largement contribué à l'élévation du standard de vie de la population, lequel est incontestablement très supérieur à celui du Cambodge et du Viêtnam.

Développement de l'instruction aux Philippines.

L'enseignement aux Philippines remonte déjà à plusieurs siècles. C'est en 1611 que l'Université de Saint-Thomas fut fondée à Manille.

En même temps que les prêtres espagnols évangélisaient les Philippines, ils développaient l'instruction, introduisant la romanisation de l'écriture. En 1754, un philippin, Pedro de Sanlucar, collaborait avec le Frère Juan Jose de Noceda à l'établissement d'un dictionnaire de langue Tagale, le dialecte du pays.

Aujourd'hui, l'enseignement est très développé aux Philippines. Il comptait, en 1950, sur une population de vingt millions d'habitants, quatre millions et demi d'élèves, dont quatre millions pour l'enseignement primaire et cinq cent mille pour l'enseignement secondaire. Cent quarante millions de pesos, soit près du tiers du budget national des Philippines, étaient consacrés à l'enseignement (1 peso = 175 fr).

Du point de vue enseignement agricole, la première ébauche date d'un décret royal du 26 février 1821 autorisant la création d'une chaire d'agriculture à Manille. Ce premier essai n'eut pas de succès, pas plus qu'un autre effectué en 1845. Le 13 septembre 1858 un jardin botanique fut créé à Manille, avec une école d'agriculture ; son succès n'eut, lui aussi, qu'une durée éphémère.

Le 2 juillet 1889, une nouvelle école d'agriculture s'ouvrit à Manille, créée par ordonnance royale du 29 novembre 1887, en même temps que l'Université Saint-Thomas et une autre école de Manille (Ateneo Municipal) organisaient des cours d'agriculture.

Le programme d'enseignement, après la révolution contre les Espagnols, en 1899, prévoyait l'en-

seignement de l'agriculture comme obligatoire dans les établissements publics d'enseignement primaire.

En 1900, une somme de 30.000 pesos est affectée à l'établissement d'une école d'agriculture et d'une ferme expérimentale à la Granja Modelo dans la province des Wyros occidentales.

Il faut arriver en 1907 pour voir la création du **Collège d'agriculture de Los Banos** par un américain, Edwin Bingham Copeland ; il ouvre ses portes le 14 juin 1909 avec cinquante trois élèves. Depuis cette date, il n'a cessé de fonctionner et il comptait, en 1952, huit cent vingt deux élèves. Ce collège est l'établissement d'enseignement supérieur agricole des Philippines. Un collège forestier lui est rattaché. Depuis 1951, le **Central Luzon Agricultural School**, créé en 1907, a été élevé au rang de collège d'agriculture également, portant à deux les établissements supérieurs d'enseignement agricole aux Philippines.

A côté de ces deux collèges, existent aujourd'hui pour l'enseignement agricole secondaire, vingt neuf établissements d'enseignement agricole (agricultural high schools) ; en outre, deux cent sept fermes scolaires fonctionnent. Enfin, l'enseignement primaire comporte dans ses programmes des cours d'agriculture, beaucoup d'écoles primaires comportant des jardins scolaires.

Ces quelques renseignements d'ordre général montrent :

1) que l'enseignement aux Philippines est déjà très ancien,

2) que cet enseignement touche une partie très importante de la population,

3) que l'enseignement agricole, s'il est de création relativement récente, est très développé si on le compare à ce qui existe au Cambodge et au Viêtnam.

ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE AUX PHILIPPINES

Contrairement à ce qui se passe en France ou dans les Etats Associés, où l'enseignement agricole est rattaché au ministère de l'agriculture, **aux Philippines l'enseignement agricole dépend du ministère de l'Instruction publique,** lequel comprend une division de l'enseignement technique englobant les enseignements agricole, commercial, industriel et ménager.

Nous n'aborderons ici que l'enseignement agricole, en faisant remarquer que l'enseignement ménager est également développé et en relation étroite, dans les campagnes, avec l'agriculture. Le service de vulgarisation agricole (Extension Service), dépendant du bureau de l'agriculture, s'occupe en effet non seulement des questions de vulgarisation agricole proprement dites, mais également des questions intéressant la vie de la ferme : habitation, hygiène, cuisine, etc...

Le cycle de l'enseignement aux Philippines est calqué sur celui des Etats-Unis. Il comprend :

Enseignement primaire. Elementary School. Six ans.

Les quatre premières années constituent la primary school, les deux dernières années l'intermediate school.

Enseignement secondaire, High School. Quatre ans.

Enseignement supérieur. Collège. Quatre ans conduisant au diplôme de Bachelor of Sciences (B. S.) ou Bachelor of Arts (B. A.). Les élèves ne suivant que les deux premières années reçoivent le titre d'Associate.

Une année supplémentaire conduit les Bachelors au titre de Master of Sciences (M. S.) ou Master of Arts (M. A.).

Deux dernières années conduisent les Masters au titre de Doctor (D.).

Par analogie avec l'enseignement français, tel qu'il est organisé dans les Etats Associés, on peut considérer que l'enseignement primaire philippin correspond à notre enseignement primaire conduisant au certificat d'études ; l'enseignement secondaire philippin correspond, dans notre enseignement secondaire, aux quatre premières classes, dont les études sont sanctionnées par le diplôme de fin d'études secondaires du premier cycle.

L'enseignement du collège correspond, pour les deux premières années conduisant au diplôme d'associate, au baccalauréat, pour les deux dernières années à notre licence.

Les trois dernières années conduisant au doctorat correspondent à notre doctorat.

Cette assimilation des diplômes est tout théorique et assez inexacte, étant surtout vraie du point de vue nombre d'années d'études effectuées. Les méthodes d'enseignement sont en effet très différentes, ainsi que le mode de recrutement. **Une des caractéristiques de l'enseignement, tel qu'il est professé aux Philippines, est d'être essentiellement pratique et concret, l'école constituant pour l'enfant le lieu d'apprentissage en vue de résoudre les problèmes qu'il rencontrera sa vie durant.** Notre enseignement au contraire, est plus théorique, cherchant à développer avant tout le jugement et le raisonnement.

A côté du cycle classique d'étude, il existe un grand nombre de cours spécialisés : cours du soir, cours du samedi, cours de vacances, cours pour les vétérans, permettant à ceux qui les suivent de se spécialiser dans une branche déterminée ou d'acquérir des connaissances qu'ils n'ont pu recevoir pendant leur jeunesse.

LES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT AGRICOLE AUX PHILIPPINES

Nous distinguerons successivement l'enseignement supérieur dispensé dans les Collèges, l'enseignement secondaire des high schools, et l'enseignement primaire.

A. L'enseignement supérieur. Les collèges d'agriculture.

Pour l'enseignement public, les collèges sont au nombre de deux : le **collège d'agriculture de Los Banos,** créé en 1909 et qui est le plus ancien, et le **Central Luzon Agricultural Collège,** qui, jusqu'en fin 1950, n'était qu'un établissement d'enseignement secondaire.

Pour l'enseignement privé, nous avons visité l'**Araneta Institute of Agriculture,** ignorant si d'autres collèges semblables existent.

Ces trois établissements sont assez différents les uns des autres :

1) Le **Collège de Los Banos.**

Il a formé pratiquement tout le personnel supérieur agricole actuellement en service dans l'administration philippine. Il comprend en plus du collège d'agriculture le collège forestier qui lui est attenant.

L'enseignement au collège d'agriculture porte sur les treize matières suivantes :

Botanique agricole.
Chimie agricole.
Economie agricole.
Enseignement agricole.
Machinisme agricole.
Agriculture.
Elevage.
Langues vivantes.
Entomologie et zoologie.
Phytopathologie.
Etude des sols.
Préparation militaire.
Education physique.

Pour le second semestre de l'année 1951-1952 le nombre d'étudiants était le suivant :

Agriculture	Première année	306
	Deuxième année	173
	Troisième année	90
	Quatrième année	64
	Post graduate	8
Forêts	Collège forestier	67
Elèves ne suivant pas le cycle normal		3
		711

L'enseignement était dispensé par vingt sept professeurs, cinquante neuf chargés de cours et trois assistants, soit au total quatre vingt neuf membres. Durant l'année, cent quatre vingt cours ont été professés : quatre vingt cinq pendant le premier semestre, quatre vingt quinze pendant le second semestre. En outre, seize cours ont été professés pendant la période d'été. Un cours porte sur un semestre seulement, si bien que le même cours peut être professé deux fois dans l'année, voir trois fois s'il est repris dans le cours d'été. L'enseignement de chaque semestre dure pratiquement quatre mois, le cours d'été un peu plus d'un mois.

A côté des cours normaux, des cours spéciaux peuvent être organisés ; c'est ainsi que du 1er au 15 mai 1952 un cours fut organisé pour trente cinq prêtres catholiques, qui voulaient acquérir quelques connaissances techniques agricoles nécessaires à leur ministère.

Une Rural High School (enseignement secondaire) fonctionne également sous le contrôle du collège ; elle sert en particulier de cours d'application aux élèves du collège se destinant à l'enseignement agricole. Elle comptait, pour le deuxième semestre de l'année 1951-1952, cent quatre vingt dix huit élèves, avec la proportion de un tiers de filles pour deux tiers de garçons.

Quarante neuf élèves du collège obtinrent en 1951-1952 leur diplôme de bachelor of sciences in Agriculture, les spécialités se répartissant de la façon suivante :

Agriculture	28
Elevage	10
Botanique agricole	4
Machinisme agricole	2
Chimie agricole	1
Economie agricole	1
Enseignement agricole	1
Entomologie	1
Pédologie	1
Total	49

Cette simple liste montre la spécialisation précoce des étudiants. Cela tient au fait que l'enseignement agricole dépend de l'Université, où il faut un certain nombre de certificats pour obtenir par exemple la licence. En France, au contraire, où l'enseignement agricole dépend du Ministère de l'Agriculture, tous les élèves suivent des cours identiques et ne se spécialisent le plus souvent qu'à leur sortie de l'école, une fois le diplôme obtenu.

Le Collège Forestier comprend également quatre ans d'études et conduit au diplôme de bachelor of sciences forestry ; certains cours sont communs avec le collège d'agriculture.

Au point de vue organisation matérielle, le collège de Los Banos, situé à 68 km de Manille, occupe une surface de 397 ha. Il comprend trente sept bâtiments définitifs et de nombreux bâtiments provisoires ; grâce à l'Aide Economique Américaine plusieurs bâtiments détruits pendant la guerre sont en cours de reconstruction.

Une station expérimentale, placée sous la direction et le contrôle du directeur du collège, occupe environ 300 ha ; elle sert à la fois à des travaux de recherches et à l'enseignement pour les étudiants du collège et les élèves de la rural high school.

Une revue agricole « *The Philippine agriculturist* » publie les travaux et recherches entrepris par le corps enseignant et les étudiants du collège.

Le régime du collège est l'internat. Par suite des nombreuses destructions dues à la guerre, actuellement une partie seulement des étudiants loge au collège, les autres habitent des pensions de familles à San Antonio et Los Banos.

L'enseignement et l'internat sont payants. Sans rentrer dans le détail de tous les frais, nous indiquerons seulement que les frais d'enseignement, par semestre, sont de 83 pesos, les dépenses d'internat de 50 pesos par mois.

2) **Le Central Luzon Agricultural College.**

Créé en 1907 comme école d'agriculture, depuis 1951 un collège y a été ouvert, qui aujourd'hui ne comprend encore que les trois premières années ; les premiers bachelors of sciences ne sortiront qu'à la fin de l'année prochaine.

C'est aujourd'hui encore plus comme high school qu'il fonctionne, et c'est surtout sous cet angle que nous l'avons visité.

Pour l'année scolaire actuelle, le collège comprend deux mille vingt deux élèves se répartissant comme suit :

High school : 1.375 élèves :

Première année	417	garçons	52	filles
Deuxième année	336	—	41	—
Troisième année	239	—	40	—
Quatrième année	204	—	46	—
Total	1.196	—	179	—

Collège : 576 étudiants ;

Première année	6 classes totalisant	292	étudiants
Deuxième année	5	—	234	—
Troisième année	1	—	50	—

Cours spéciaux : 15 élèves.
Cours de machinisme agricole : 56 élèves

L'enseignement est assuré par un ensemble de soixante dix professeurs et assistants.

En outre, une école élémentaire fonctionne dans l'enceinte du collège.

Situé à 151 km de Manille dans la grande plaine de Luzon, le Central Luzon Agricultural College (C. L. A. C.) s'étend sur une superficie de 658 ha. La plupart de ses bâtiments, détruits pendant la guerre, ont été reconstruits ou sont en voie de l'être. Ils comprennent des villas pour

le corps enseignant, deux dortoirs pour huit cents garçons et un dortoir pour trois cents filles. En outre, les élèves de deuxième et troisième année de la high school vivent dans des maisons assurant leur entretien et leur nourriture. Des bâtiments abritent les machines agricoles, tracteurs, rizerie usinant le paddy de l'Ecole, forge, ateliers du bois. Des greniers, magasins et hangars abritent les récoltes. La section élevage comprend : étables, bergeries, magasins à vivre, salles de pesée, porcheries (mille porcs), étables pour buffles, quinze poulaillers, quatorze poulaillers portatifs, un bâtiment pour les couveuses, un pour les incubateurs, un abri pour les canards, une salle de préparation des aliments avec office. Deux bâtiments sont destinés à l'enseignement, un à l'Administration, un aux douches, lavoirs, etc...

Outre les bâtiments scolaires proprement dits, le collège comprend : un hôpital, une chapelle, une banque, un magasin-coopérative, un bureau de poste, une station de chemin de fer, des terrains de sport avec piscine, diverses boutiques : coiffeur, tailleur, cordonnier, cantine, etc... Une centrale électrique, une station de pompage, un central téléphonique fonctionnent en outre pour les besoins de l'école.

On voit donc que l'ensemble est très important. Nous reviendrons sur le fonctionnement de l'agricultural high school quand nous aborderons l'enseignement secondaire.

3) **L'Araneta Institute of Agriculture.**

Il s'agit là d'un établissement d'enseignement privé situé dans les faubourgs de Manille. L'enseignement est essentiellement destiné aux élèves diplômés des high schools désirant obtenir les diplômes de bachelor of sciences agriculture (quatre ans) ou d'associate in agriculture (deux ans). Toutefois, des cours spéciaux sont prévus pour les personnes désirant acquérir certaines connaissances en machinisme agricole, élevage des volailles, des porcs, etc... et qui ne sont pas diplômées des high schools.

Cet institut qui, actuellement compte quinze cents élèves, possède un parc de 100 ha, sur lequel sont installés les divers bâtiments et cultures de l'école ; en outre une station expérimentale de 45 ha doit prochainement être créée à Quezon City.

Une particularité de cet établissement est de posséder à côté de l'Institut proprement dit : des laboratoires dans lesquels des recherches sont effectuées et des vaccins sont préparés et vendus, des élevages très importants de volailles sélectionnées qui sont vendues aux éleveurs (quatre vingt mille vendus en 1950, cinquante mille en 1951), des ateliers de fabrication de matériel d'élevage : couveuses, cages d'élevage, etc...

Une partie des élèves est logée en dortoirs à l'école, les autres vivent dans des pensions de famille aux environs de l'école ou à Manille.

Les frais d'internat sont de 50 pesos par semestre auxquels s'ajoutent les frais de cantine de l'ordre de 50 pesos par mois ; pour l'enseignement les frais d'inscription sont de 100 et 115 pesos par semestre, plus divers autres frais.

Pour les cours spéciaux, des tarifs sont établis en fonction de l'importance des cours.

On voit par ces quelques renseignements fournis sur trois établissements d'enseignement supérieur : Los Banos, Central Luzon Agricultural College et Araneta Institute que l'enseignement supérieur agricole est très développé et que les élèves suivant ces cours sont très nombreux malgré des frais de scolarité relativement élevés (surtout pour nous qui sommes habitués à l'enseignement gratuit).

B) L'Enseignement secondaire.
Les High Schools.

Si l'enseignement supérieur est très développé, *a fortiori* l'enseignement secondaire l'est encore plus.

Liste des Écoles Secondaires d'Agriculture aux Philippines.

	Surface totale de l'école	Surface en culture en 1949-50	Valeur totale des récoltes en 1949-50
	ha	ha	Pesos
Baybay National Agricultural School	971,85	160,75	37.779,21
Bukidnon Nat. Agr. School	5.000,00	150,52	11.515,20
Central Luzon Agr. School	657,80	477,80	211.413,48
Negros occ. Nat. Agr. School	5.000,00	135,49	7.430,08
Agusan Agr. High School	232,00	88,05	3.093,90
Bunawan Junior Agr. High School	330,00	40,49	1.103,95
Camarines Sur Agr. High School	649,00	233,00	—
Catarman Agr. High School	516,00	247,76	20.081,20
Lagangilang Agr. High School	123,75	56,30	14.030,43
Lumbatan Agr. High School	50,00	44,00	1.005,50
Mamjising Agr. High School	206,00	130,00	37.586,29
Roxas Memorial Agr. High School	120,00	76,15	1.822,50
Trinidad Agr. High School	1.900,00	60,68	17.243,20
Upi Agr. High School.	1.352,99	37,60	3.133,74
Aborlan Agr. High School	399,00	52,20	5.399,66
Cebu Agr. High School	200,00	41,50	630,00
Lapak Agr. High School	350,00	60,64	6.713,84
Pampanga Agr. High School	—	—	—
Banga Rural High School	49,00	35,00	1.325,40
Batac Rural High School	89,00	76,00	10.465,00
Bilar Rural High School	17,87	16,87	1.188,00
Camiling Rural High School	5,00	5,00	1.365,00
Echague Rural High School	53,00	40,50	3.930,00
Indang Rural High School	29,00	25,01	406,93
Nueva Vizcaya Rural High School	173,77	43,77	16.579,50
San Carlos Rural High School	24,55	24,55	2.960,75
Zambales Rural High School	1,20	1,20	3.200,00
	18.500,78	2.360,83	421.501,76

Pour l'année 1949-1950, le nombre d'élèves inscrits dans les établissements secondaires agricoles s'élevait à huit mille quarante et un, se

répartissant comme suit pour l'enseignement public :

Agriculture	2.360
Horticulture	3.004
Elevage des porcs et volailles	2.677
	8.041

Vingt sept Agricultural high schools existent aux Philippines, pour l'enseignement public, il ne nous est pas possible de dire combien d'établissements privés existent pour cet enseignement.

L'enseignement, est à la fois théorique et pratique. Cela exige des établissements disposant de surfaces importantes ; pour vingt sept high schools nous avons une surface totale de 18.500,78 ha, deux high schools disposant chacune de 5.000 ha. Les surfaces en culture sont beaucoup plus réduites : 2.360,83 ha pour l'ensemble, ceci étant dû à un manque de moyens matériels en particulier au point de vue attelage.

Les élèves diplômés des Agricultural high Schools sont l'équivalent en Indochine des élèves diplômés de Bencat, Tuyên-Quang ou Prek Leap, mais avec une pratique agricole plus grande.

Voyons à titre d'exemple comment fonctionne l'agricultural High School du Central Luzon Agricultural College. Elle comporte actuellement mille trois cent soixante quinze élèves répartis sur quatre années.

Les programmes d'enseignement sont les suivants :

Première année	Deuxième année
Grammaire et rédaction	Lecture, rédaction et actualités
Lectures et actualités	Science | Mathématiques
Langue nationale	Langue nationale
Agriculture Horticulture Elevage	Agriculture Horticulture Elevage

Troisième année		Quatrième année	
Lecture et rédaction		Lecture et rédaction	
Histoire du Monde	Etude sociale des Philippines	Histoire des Philippines	Economie agricole
Langue nationale		Langue nationale	
Agriculture Horticulture Elevage		Chimie générale et appliquée	Machinisme agricole

Pour les garçons seulement

Première année	Deuxième année	Troisième année	Quatrième année
Travail dans les champs : trois heures par jour pendant cinq jours de la semaine, plus quatre heures le samedi	Travail dans les champs : quatre heures par jour pendant six jours par semaine		

Education physique. Hygiène et préparation militaire

Pour les filles seulement

Première année	Deuxième année	Troisième année	Quatrième année
Cuisine et couture. Travail manuel.	Cuisine et couture. Travail manuel. Nutrition. Décoration.	Cuisine et couture. Nutrition. Hygiène personnelle familiale et communautaire.	Soins des enfants et de la famille.

Education physique. Hygiène

Travaux pratiques : deux heures par jour pendant cinq jours par semaine et quatre heures le samedi.

On voit par ce programme que l'enseignement pratique y tient une très grande place : c'est d'ailleurs ce qui nous a le plus frappé lors de la visite que nous avons effectuée.

L'enseignement y est organisé de la façon suivante :

Les élèves de première année vivent en dortoirs, prennent leurs repas à la cantine ou les préparent eux-mêmes. Les cours théoriques ont lieu dans les salles de classe. Pour les cours pratiques les élèves travaillent par équipes sous le contrôle d'un élève de quatrième année. Pour une partie des élèves, les cours théoriques ont lieu le matin et les travaux pratiques l'après-midi, pour les autres c'est l'inverse. Au début de chaque séance de travaux pratiques, les élèves sont groupés par chantiers et inscrits sur une fiche de contrôle du modèle ci-après :

CENTRAL LUZON AGRICULTURAL COLLEGE.
NUENA ECIJA

Feuille de paye

1953

Date	Noms	Matin Année et section	Matin Tarif horaire	Après-midi Nombre d'heures	Total	Remarques
1						
2						
; :						
29						
30						

Etudiant ou Professeur responsable
Noms des élèves « farmers »
Ferme n° ....

Approuvé :

Le directeur des travaux agricoles
Le superintendant
Le directeur du Collège

Ces travaux pratiques sont en effet rémunérés, selon un tarif horaire variant entre 15 et 30 centavos de l'heure (1 peso = 100 centavos), le paiement s'effectuant en fin de campagne de culture. En fin de séance le nombre d'heures fournies est noté et les feuilles sont ensuite visées par le directeur des travaux agricoles, le superintendant et le directeur de l'École ; elles sont alors envoyées au service de la comptabilité des travaux de culture. Ces travaux pratiques s'effectuent soit sur les terrains mis en valeur par les élèves de deuxième et troisième années, soit dans le jardin de culture maraîchère de l'école.

Les élèves de deuxième et troisième année forment ce qu'on appelle les « farmers ». Pendant ces deux années, ils vivent par groupe de douze ou quatorze dans des maisons réunies en village ; ils assurent eux-mêmes leur entretien, font leur cuisine, et mettent chacun en valeur, aux heures de travaux pratiques, une surface de l'ordre de 0,5 hectare de rizière. Chaque récolte est mesurée et le bénéfice leur en revient dans la proportion de 70 à 75 %, la différence servant : à payer les élèves de première année ayant participé à une partie des travaux (repiquage, récolte), à payer les semences et les engrais, les frais d'amortissement du matériel et des animaux de culture, l'eau nécessaire à l'irrigation. Il en est de même pour les cultures secondaires (maïs) ou les légumes produits.

Avec ce procédé, il a été produit au cours de l'année 1952-1953 :

Paddy	909,920 t sur 312 hectares
Maïs	27,280 t sur 32,2 ha
Sucre de canne	249,25 piculs et 812 galons sur 8,5 ha
Oignons	31.393 kg sur 9 ha
Manioc	1.920 kg sur 0,72 ha
Patate douce	110 t sur 5,3 ha
Légumes	201,144 t sur 30,6 ha
Fruits	5,326 t sur 0,83 ha
Fleurs	97.200 fleurs sur 0,13 ha

Une somme globale de 98.939,43 pesos a été répartie entre les élèves au prorata de leurs récoltes (élèves de deuxième et troisième année) ou de leur travail (élèves de première et quatrième année). Une somme de 348,54 pesos, soit 6.000 piastres, étant perçue par chacun des deux élèves ayant obtenu les meilleures résultats.

Les élèves de quatrième année comme ceux de première année vivent en dortoirs. Les premiers remplissent les fonctions de moniteurs et surveillent les élèves de première année dans leurs travaux pratiques.

Les travaux pratiques des garçons portent sur tous les travaux de culture, les filles ne se livrent qu'à certains travaux légers : repiquage du riz, récolte, jardinage et soins aux volailles ; elles ont en outre des travaux pratiques de couture, arts ménagers, etc...

Ces travaux pratiques jouent une part très importante dans la formation des élèves, et un intérêt matériel pour eux s'y trouve attaché qui est un excellent stimulant. Le travail manuel ne semble pas jouir aux Philippines de la même défaveur qu'au Cambodge, et le directeur de l'Ecole nous a signalé que parmi ses élèves que nous avons vu labourer, herser, repiquer, beaucoup appartenaient à des familles très aisées.

Au cours de leurs quatre années d'études, les élèves passent successivement aux divers travaux poursuivis à l'école : travaux de culture, entretien des animaux, porcherie, élevage des volailles, travaux de mécanique, fonctionnement de la rizerie, de la centrale électrique, surveillance des repas, etc..., ayant chaque fois la responsabilité du travail qui leur est confié.

Tous les élèves, pour des raisons diverses, n'ont pas les moyens de poursuivre leurs études pendant quatre ans, aussi dès la première année sont-ils initiés à tous les travaux de la ferme, de cette façon même l'élève qui ne fait qu'un an d'études acquiert déjà certaines connaissances pratiques, alors que, si la première et la deuxième années ne comportaient qu'un enseignement théorique, beaucoup d'entre eux n'auraient en s'en allant qu'une connaissance livresque de l'agriculture.

A côté du cycle normal d'études de l'agricultural high school, existent des cours spéciaux, d'une durée plus ou moins longue selon les matières étudiées, et qui ne s'adressent pas forcément à des élèves diplômés mais à tout agriculteur désirant acquérir des connaissances pratiques dans un domaine déterminé. C'est ainsi que des cours d'une durée de cinq mois existent pour les matières suivantes : aviculture, élevage des porcs, culture fruitière, culture maraîchère, culture des oignons, culture du riz, battage et usinage du riz, emploi du matériel mécanique de culture.

Enfin un cours spécial de machinisme agricole, d'une durée de un an, est réservé aux élèves diplômés des agricultural high schools. Les élèves y étudient le matériel, son fonctionnement, son emploi, son entretien, ses réparations ; cinquante six élèves suivent cet enseignement pour l'année en cours.

C. L'Enseignement primaire et complémentaire

En 1950 sur une population de vingt millions quatre vingt neuf mille sept cent quatre vingt quinze habitants, près de quatre millions cent mille suivirent les cours d'enseignement élémentaire se répartissant comme suit :

	Enseignement public	Enseignement privé	Total
Cours primaire	3.185.723	81.922	3.267.645
Cours complémentaire	774.652	36.882	811.534
	3.960.375	118.804	4.079.179

Il est prévu qu'un cours élémentaire d'agriculture est enseigné à tous les élèves pour l'obtention du grade V. Cet enseignement est essentiellement pratique, et, dans la mesure du possible, chaque école possède un jardin scolaire, dans lequel les élèves font pousser des légumes et des fleurs, élèvent des volailles ou des porcs, soignent les arbres fruitiers. Neuf mille cinq cent cinquante et une écoles occupant un million quarante huit mille deux cent trente neuf élèves ont un jardin ; vingt et un mille cent vingt cinq écoles ont une pépinière, et, durant l'année scolaire 1949-1950, trois cent soixante seize mille cinquante sept plants de semis ont été distribués. Au cours de notre voyage, dans de nombreuses écoles nous avons aperçu des jardins scolaires dans lesquels les élèves travaillaient.

L'attention des élèves est attirée par des causeries sur certains problèmes d'intérêt général tels que la conservation de la forêt, la protection des poissons.

Des fermes écoles au nombre de deux cent sept, comprenant sept cent quarante trois professeurs et plus de trente deux mille élèves, conduisent ces derniers jusqu'à la fin de l'enseignement primaire complémentaire en même temps qu'elles leur donnent une formation agricole. Le manque de crédits n'a pas encore permis de remettre en état

les deux cent soixante treize écoles de ce genre, qui existaient avant la guerre, et, pour celles réouvertes, le manque d'animaux de travail ne permet pas une mise en culture importante, 785,45 ha, sur un total de 3.551,2 ha ayant été cultivés en 1950, ont produit des récoltes d'une valeur globale de 82.606,76 pesos

Enfin, dans le domaine pratique, une campagne de production vivrière est entreprise, chaque année, dans les écoles aux Philippines. Les élèves et le corps enseignant y participent, utilisant non seulement les jardins des écoles, mais les terrains disponibles des maisons des élèves et des professeurs, ainsi que des terrains privés non mis en valeur. Le tableau suivant indique la part respective prise par les élèves et les professeurs dans la campagne 1949-1950 :

	Elèves	Professeurs
Surface cultivée ...	47.175,09 ha	12.865,22 ha
Production totale ..	50.181.206 kg	12.066.653 kg
Valeur de la prod. .	21.099.475,67 P.	6.136.305,84 P.
Nbre de participants	2.165.314	48.101

	Total
Surface cultivée	60.040,31 ha
Production totale.....	62.247.859 kg
Valeur de la prod.	27.235.781,51 P.
Nbre de participants	2.213.415

Les principales difficultés rencontrées au cours de cette campagne de production vivrière ont été les suivantes :

Manque de semences.
Distribution tardive des semences fournies.
Faible faculté germinative des semences.
Manque de moniteurs qualifiés pour ces travaux.
Dégâts causés par les animaux errants.

On trouve là tous les inconvénients si souvent rencontrés chaque fois qu'on s'occupe de vulgarisation agricole.

Formation du personnel chargé de l'enseignement agricole.

Si l'enseignement agricole tient une grande place aux Philippines, il pose aussi un grave problème : la formation du personnel qualifié chargé de le professer.

Pour l'enseignement dans les collèges, les agricultural high schools et les farms schools, les professeurs sont pris autant que possible parmi les bachelors of sciences, la spécialité de chacun variant avec l'enseignement qu'il a à professer. Certains professeurs sont masters of sciences, voir doctors, ou sont diplômés des Universités américaines où ils sont allés compléter leurs études.

Néanmoins, certains professeurs n'ont pas les diplômes et les connaissances requises pour un bon enseignement. C'est ainsi que sur les quatre cent trente sept professeurs des Agricultural Schools en 1950, deux cent cinquante quatre seulement avaient les diplômes exigés, les autres ne les possédaient pas. C'est un peu actuellement le revers de la médaille d'un enseignement très développé. Cette question doit se trouver progressivement résolue par le fait que le Central Luzon Agricultural College, la Baybay National Agricultural School et le Bukidon National Agricultural School ont ouvert des sections d'enseignement agricole en vue de former le personnel compétent.

Pour l'enseignement primaire, les professeurs sont au nombre de soixante quinze mille huit cent quatre vingt six, plus cent cinquante cinq professeurs dans les écoles normales. Dans l'ensemble, ces professeurs n'ont pas de formation agricole, et c'est une des grosses difficultés rencontrées pour l'enseignement de l'agriculture dans l'enseignement primaire. Pour y remédier, des cours d'été à l'intention des professeurs ont été créés depuis 1948 au Central Luzon Agricultural College ; ces cours donnent des notions d'agriculture aux professeurs, et leur apprennent les méthodes d'enseigner l'agriculture élémentaire, et de diriger un jardin scolaire.

En outre, des cours professionnels fonctionnent le samedi pour les professeurs, et des livres et revues spécialement faits à leur intention doivent permettre de donner au corps enseignant les connaissances qui lui manquent en la matière.

Moyens matériels mis a la disposition de l'enseignement agricole.

Le budget de l'Instruction Publique représente à lui seul près du tiers du budget national ; 140.400.758 pesos pour l'année 1949-1950 ont été dépensés pour l'Instruction Publique ; en outre, des contributions volontaires ont été versées pour les écoles publiques, contributions s'élevant à 8.517.416,36 pesos, versées sous les diverses formes suivantes :

Argent	3.899.647,70
Matériel	2.201.365,84
Travail	1.467.189,56
Terrains	563.963,31
Divers	384.249,95
	8.517.416,36

Si l'on considère les dépenses effectuées par l'enseignement privé et la part supportée par l'Aide Economique Américaine pour la restauration des écoles et leur développement, c'est au total une somme voisine de 200.000.000 de pesos ou 3.500.000.000 de piastres qui ont été dépensées au cours de l'année budgétaire 1949-1950 (35 milliards de frs).

Une chose toutefois qu'il ne faut pas perdre de vue est le fait que cet enseignement n'est pas gratuit, et les recettes effectuées avec les frais de scolarité permettent de couvrir une partie au moins de ces dépenses d'enseignement.

Deux collèges d'agriculture (plus un collège privé), vingt neuf agricultural schools, deux cent sept farms schools, des milliers de jardins et pépinières scolaires contribuent à la formation agricole des Philippins.

Une première chose est nécessaire en agriculture : le sol. Il faut reconnaître qu'il ne fait pas défaut aux écoles d'agriculture, les quelques chiffres, que nous avons donnés sur leur superficie, montrent qu'elles sont en général très bien dotées.

Vient ensuite l'équipement pour la mise en valeur de ce sol, aussi bien sous forme de cheptel mort et que de cheptel vif. Ce chapitre est moins brillant et le manque d'équipement est généra-

lement la cause d'une faible mise en valeur des surfaces dont les écoles disposent. Les écoles, insuffisamment dotées en matériel, ne peuvent remplir correctement leur rôle d'enseignement, alors que celles qui sont correctement outillées le peuvent. Ce fait ressort très nettement des productions des diverses écoles en fonction des crédits qui leur ont été affectés ; or une école, dont la production agricole est faible ou nulle, ne peut prétendre fournir un enseignement agricole pratique correct. On touche là un des points cruciaux de l'enseignement agricole ; il demande de très gros investissements si on veut qu'il soit correctement donné. Ces investissements une fois effectués sont rentables si l'école est correctement dirigée, mais il est un minimum en dessous duquel on ne peut descendre, et ce minimum est très élevé comparativement à celui des écoles professionnelles commerciales ou industrielles.

Principes directeurs de l'enseignement agricole aux Philippines et considération dont il jouit.

Comme nous l'avons déjà signalé, l'enseignement, tel qu'il est conçu aux Philippines, a un but immédiatement pratique, alors que, tel qu'il est conçu chez nous, il a d'abord un but de formation générale. Cela se traduit : dans l'enseignement supérieur par une spécialisation plus rapide des étudiants dans une branche déterminée, dans l'enseignement secondaire par un enseignement pratique plus développé et aussi plus spécialisé, dans l'enseignement primaire par des travaux manuels agricoles.

Une autre notion, qui domine également l'enseignement agricole philippin est celle de la rentabilité et du prix de revient. En payant le travail fourni par l'élève, en lui faisant consommer ou vendre tout ou partie de sa récolte, ce dernier acquiert cette notion, qui semble évidente et qui pourtant en Indo-Chine échappe à bien des gens, à savoir que les produits de la terre représentent une valeur au même titre que des produits industriels. Cette notion est en partie faussée par une tendance générale à considérer les produits de l'administration comme appartenant à la collectivité, donc à tout le monde ; bien des gens trouvent naturel que visitant une station agricole administrative on leur donne des fruits ou des fleurs, et seraient très choqués qu'on les leur vende... C'est un fait malheureusement très répandu, même parmi les fonctionnaires de l'agriculture, de ne pas se rendre compte du prix de revient des produits agricoles qu'ils obtiennent.

Enfin, un dernier point frappant de l'enseignement agricole aux Philippines est qu'il semble jouir d'une considération, qu'il est loin de rencontrer au Cambodge, où ce n'est d'ailleurs pas tant l'enseignement agricole qui est déconsidéré que l'agriculture elle-même ; le résultat est néanmoins le même. Cette déconsidération pour l'agriculture au Cambodge tient à deux faits : socialement, les agriculteurs représentent la partie la moins évoluée de la population, administrativement elle est une des branches les moins « profitables » ! L'administration étant, aux yeux de bien des gens, une sorte d'aristocratie, la branche agricole n'en constitue que le parent pauvre donc déconsidéré.

Si l'agriculture aux Philippines jouit d'autant de considération que les autres activités, cela tient, en partie, au fait que le travail manuel, indispensable pour la mise en valeur du sol, n'y est pas en déshonneur, ce qui n'est pas le cas au Cambodge. Cette transformation de la mentalité cambodgienne vis-à-vis du travail manuel ne se fera que petit à petit, aidée par le fait que la mécanisation de certains travaux agricoles, en les rendant moins pénibles, les fera mieux accepter, voir leur donnera de l'attrait.

L'élevage, aux Philippines, fait partie intégrante de l'enseignement agricole, alors qu'au Cambodge il est du domaine de l'enseignement vétérinaire. Cette conception nous paraît excellente et les réussites, que nous avons notées dans ce domaine, nous confirment dans cette opinion. Sans vouloir jeter le discrédit sur l'enseignement vétérinaire, tel qu'il est conçu chez nous, il faut bien reconnaître que cet enseignement concerne avant tout la médecine vétérinaire et que, de ce fait, l'élevage proprement dit passe au second plan; étant donné l'importance du bétail en agriculture et le rôle très grand qu'il joue dans l'économie cambodgienne, il mériterait plus d'attention.

Leçons a tirer pour le Cambodge de l'enseignement agricole tel qu'il est pratiqué aux Philippines.

L'enseignement agricole aux Philippines est très développé. Peut-on, toutes proportions gardées, obtenir rapidement une organisation semblable au Cambodge ? Nous ne le pensons pas. Il existe des institutions très intéressantes, parmi lesquelles il y a beaucoup à puiser pour améliorer l'enseignement agricole khmer, mais vouloir brusquement développer dans une proportion comparable les écoles d'agriculture au Cambodge est impossible pour les raisons suivantes :

1) L'accroissement excessif des charges qui en résulterait pour le budget de l'Etat, à un moment où dans tous les domaines des problèmes identiques se posent. L'enseignement en effet est gratuit au Cambodge alors qu'il est payant aux Philippines ; ce serait une régression pour le Cambodge de vouloir supprimer cet enseignement gratuit.

2) Un développement considérable de l'enseignement agricole exigerait un grand nombre de professeurs et cela provoquerait les mêmes difficultés que celles actuellement rencontrées aux Philippines à savoir le manque de professeurs compétents (« the problem of lack of educationally qualified teachers in the agricultural schools still exists » dit le rapport annuel du directeur des public schools de 1949-1950).

3) L'accroissement du nombre et de l'importance des écoles d'agriculture ne se justifierait que si les effectifs scolaires devaient augmenter dans la même proportion ; or on a déjà beaucoup de mal à recruter des élèves, même en leur offrant des bourses substantielles.

4) En admettant qu'on puisse avoir des élèves, la conception actuelle, selon laquelle tout diplômé, quel que soit son diplôme, doit trouver un emploi dans l'administration, ne ferait que gonfler exagérément les cadres de l'administration. Les avantages retirés pour l'économie générale du pays ne seraient pas en rapport avec les dépenses effectuées.

Il paraît donc préférable pour l'immédiat de s'en tenir au cadre existant, qui doit être étoffé, pour chercher à améliorer d'abord la qualité de l'enseignement, donc augmenter la valeur technique du personnel formé et par la même ses possibilités de rendement.

La première chose qui semble indispensable est d'augmenter l'effectif du personnel agricole enseignant réduit à quelques unités.

Le personnel enseignant étant accrû, il serait alors possible d'augmenter l'importance des promotions ou la fréquence de leur recrutement : actuellement une vingtaine d'élèves tous les ans.

Une question se pose alors : celle d'avoir des candidats. C'est là un problème d'ordre gouvernemental ; si l'on veut avoir des candidats il faut leur offrir des avantages matériels qui les incitent à embrasser la carrière agricole. Ces avantages sont de deux ordres. Sur le plan financier, une solde suffisante pour tenter les candidats qui sont attirés vers des carrières plus lucratives, par les côtés inavouables mais substantiels qu'ils escomptent. Il faut en outre assurer à ces candidats une fois intégrés dans l'administration un logement. Dans l'état actuel des choses, les agents de culture, dans l'impossibilité de se loger à la campagne, vivent dans les centres urbains, ce qui les éloigne de leur centre d'activité et les incite à se transformer en bureaucrates sans contact avec la population rurale, alors que, vivant au milieu des paysans, d'une part ils connaîtraient mieux leurs problèmes et d'autre part ils noueraient avec eux des relations indispensables à une collaboration profitable.

Le problème recrutement du personnel supposé résolu, une autre question se pose : doit-on former des jeunes gens en vue d'accroître les effectifs de l'administration, ou au contraire est-il souhaitable que ces jeunes gens, ayant acquis des connaissances agricoles, les mettent en pratique pour leur propre compte en s'installant comme cultivateurs ? Sans vouloir méconnaître que la direction de l'agriculture a encore besoin de personnel pour étendre son action dans les campagnes, c'est à notre avis la deuxième solution qui est la plus souhaitable. C'est aussi la plus difficilement réalisable : la conception actuelle étant que tout diplômé peut entrer dans l'administration.

Nous croyons cependant possible de former des jeunes gens, qui se livreraient ensuite à l'agriculture en opérant de la façon suivante :

A l'Ecole pratique d'agriculture du Cambodge, parallèlement au recrutement actuel, qui vise à former des agents de culture pour l'administration, il serait possible de recruter chaque année vingt à trente jeunes gens, qui recevraient une formation uniquement pratique ; aucune connaissance ne leur serait demandée autre que celle de savoir lire et écrire le cambodgien, ils devraient également être suffisamment robustes pour pouvoir se livrer aux travaux des champs — la seule épreuve exigée des premiers élèves, recrutés en 1907, au Central Luzon Agricultural School était de pouvoir porter un sac de 40 kg. L'enseignement professé en cambodgien serait uniquement pratique et durerait deux ans. A leur sortie de l'école, les élèves seraient installés aux frais de l'administration ; ils seraient suivis et aidés dans leurs travaux pour que leurs exploitations constituent un modèle pour leurs voisins et un centre de propagande agricole ; après dix ans ininterrompus d'exploitation rationnelle, ils deviendraient propriétaires définitifs de leur terre, de leur maison et de leur matériel de culture. Certes, cette solution serait onéreuse ; elle serait cependant plus économique et plus profitable que celle qui consiste à recruter dans l'administration des agents payés pendant vingt cinq ou trente ans et ensuite retraités, sans pour cela fournir toujours un travail très productif. Une telle solution en créant des propriétés rurales, sur lesquelles il serait possible à la direction de l'agriculture de faire des démonstrations : d'engrais, de nouvelles cultures, de variétés sélectionnées, de nouvelles méthodes ou de nouveaux instruments sans perdre de vue la rentabilité de l'innovation proposée serait certainement très profitable à l'essor de l'agriculture khmère. Elle exigerait seulement des moniteurs très au courant de la culture et animés d'un réel désir de progrès agricole pour pouvoir guider intelligemment les nouveaux cultivateurs. On peut d'ailleurs espérer que, vu les avantages consentis, on aurait un grand nombre de candidats, donc une possibilité de sélection, en outre certains d'entre eux pourraient fournir une partie au moins des terrains qu'ils auraient à exploiter à leur sortie de l'école, ce qui diminuerait d'autant les charges du gouvernement. Pour ne pas disperser les efforts, les élèves seraient choisis dans les régions, où une action particulière est entreprise sur le plan agricole, c'est ainsi que là, où un travail d'hydraulique agricole est à réaliser, une certaine surface, parmi les terres à ouvrir à la culture, pourrait être réservée à des jeunes gens de la région, qui les occuperaient après leur sortie de l'école.

En ce qui concerne l'enseignement, des modifications sont à apporter en vue de lui donner un caractère plus pratique. En intéressant les élèves à la culture par abandon à leur profit d'une partie de la récolte, il doit être possible d'obtenir de bons résultats. Cette méthode aurait le double avantage de stimuler l'ardeur des élèves et aussi de leur inculquer cette notion de prix de revient de la culture, qui malheureusement leur échappe par manque de pratique.

Les règles actuelles de la comptabilité administrative veulent que le montant des produits vendus par les stations soit versé au Trésor ; il serait facile d'admettre une dérogation pour les écoles d'agriculture ce qui les inciterait à produire plus, puisqu'ils en seraient les premiers bénéficiaires.

Il devrait en être de même pour les stations agricoles, dont les recettes devraient permettre l'autofinancement d'une partie des cultures. Seuls les travaux d'expérimentation resteraient ainsi à la charge du budget.

Cette solution aurait l'avantage de développer le côté pratique de l'enseignement, ce qui est primordial pour des agents appelés soit à travailler sur des stations de recherche, soit, surtout, à jouer le rôle d'agents de vulgarisation agricole ; on ne peut vulgariser et conseiller que ce qu'on connaît bien, et la meilleure manière de connaître une pratique agricole est de l'avoir exécutée soi-même.

Si les recettes réalisées par la ferme école étaient laissées à sa disposition, il y aurait obligation de comptabiliser tous les travaux, pour pouvoir répartir les recettes et les dépenses par chapitre de culture, et voir ce qui revient à chaque élève ou à la direction. Cette tenue des comptes de la ferme école serait le meilleur exemple donné aux élèves

pour leur apprendre la comptabilité. Un système analogue, employé dans toutes les stations expérimentales, pépinières fruitières, champs de démonstration serait certainement des plus profitables et permettrait de noter la rentabilité des travaux entrepris, ce qui est primordial en agriculture et malheureusement trop souvent perdu de vue.

En ce qui concerne le programme d'enseignement, faut-il modifier le programme actuellement en vigueur ? Nous ne le pensons pas ; tout au plus certains cours devraient être allégés pour récupérer le temps nécessaire aux travaux pratiques.

On pourrait alléger les programmes en spécialisant davantage les élèves dès leur entrée à l'école. Mais la diversité des cultures rencontrées, même à l'intérieur de la plus petite division administrative, et le peu de personnel dont on dispose, rendent impossible ce moyen. Enfin, une spécialisation trop poussée a l'inconvénient de créer des barrières qui ne permettent de ne juger qu'une partie des problèmes qui se posent.

Il paraît donc actuellement nécessaire de ne pas chercher à modifier l'organisation existante, la spécialisation n'intervenant qu'à la sortie de l'école. Outre l'expérience, qui sera acquise au contact des cultivateurs, il serait nécessaire de fournir, aux agents en service dans les secteurs agricoles, une documentation à leur portée les tenant au courant des progrès réalisés dans le domaine qui les occupe en même temps qu'elle leur rappellerait certains principes de base qui malheureusement sont souvent oubliés. Il nous semble regrettable que des publications ne visant qu'au pratique n'existent pas, car ces publications trouveraient un public beaucoup plus nombreux pour les lire et en tirer profit. C'est à notre avis un des grands mérites du *Bulletin agricole du Congo belge* de publier de telles études ; de ce fait, ce bulletin s'adresse à un nombre beaucoup plus élevé de lecteurs. Il est pratiquement impossible, pour chaque pays, d'établir des études sur chacune de ses cultures ; si cependant chaque pays établissait une étude générale pour chaque culture qui lui est plus particulière, il serait possible, pour l'ensemble de l'Union française, d'avoir un ensemble très complet, directement exploitable par toutes les personnes que la culture intéresse.

Ce qu'il faut surtout c'est développer l'enseignement pratique. En principe la chose est facile, en fait elle l'est beaucoup moins, car, d'une part, les travaux pratiques demandent beaucoup de matériel, donc sont onéreux, et surtout exigent un personnel compétent et chargé presque uniquement de ce travail qui demande une importante préparation pour être profitable. Du point de vue matériel, le Cambodge est aujourd'hui assez bien outillé ; ce qui fait le plus défaut, c'est le personnel enseignant.

Si les mesures, que nous venons de préconiser, sont à notre avis susceptibles d'améliorer la qualité de l'enseignement agricole et l'efficience du service de l'agriculture, il faut, sur un plan plus général, développer l'enseignement agricole en organisant dans l'enseignement primaire des cours pratiques d'agriculture.

Pour que de tels cours puissent avoir lieu il est nécessaire de donner aux futurs instituteurs les connaissances nécessaires théoriques et pratiques pour cet enseignement. L'enseignement théorique est relativement facile à donner. L'enseignement pratique l'est moins : il exige des terrains, qui pour l'instant font défaut, pour l'organisation de jardins scolaires ; en supposant cette question résolue, il serait nécessaire encore que certains crédits soient alloués pour l'achat du matériel et des semences nécessaires. Enfin cet enseignement nécessite des professeurs qui malheureusement font défaut.

Pour les instituteurs déjà en fonction, des cours de vacances pourraient être prévus comme aux Philippines, d'une durée de quinze jours à un mois. Il faudrait pour diriger ces cours des professeurs compétents dont l'enseignement serait la seule occupation ; un programme précis devrait être établi traitant de tout ce qu'un instituteur pourrait avoir à enseigner, en lui indiquant les méthodes à employer pour réaliser pratiquement le jardin scolaire qu'il aurait à créer une fois revenu dans son école.

Nous ne voulons pas terminer ce rapport, sans insister sur un point particulièrement important que nous avons déjà signalé, à savoir la question de l'élevage qui mérite d'être plus développée d'abord dans les écoles d'agriculture, ensuite dans le pays. Le Service Vétérinaire et l'enseignement vétérinaire sont surtout orientés dans le sens de la médecine vétérinaire et de la protection du bétail; l'élevage proprement dit n'a pas, selon nous, reçu le développement qu'il devrait avoir au Cambodge. Les éleveurs étant les cultivateurs, il nous paraît normal que les futurs contrôleurs d'agriculture et agents de culture reçoivent une formation plus poussée dans ce domaine pour être à même de conseiller utilement. Des résultats importants doivent rapidement pouvoir être obtenus, en particulier au point de vue aviculture.

L'avantage qu'il y aurait de produire les animaux sélectionnés est qu'en plus de l'intérêt présenté pour l'enseignement, il serait facile d'y exercer les contrôles indispensables garantissant la qualité des produits, aussi bien au point de vue pureté de race, qu'au point de vue état sanitaire des animaux vendus.

Inutile dans ce domaine de vouloir refaire les expériences déjà faites ailleurs concernant : les races, les rations alimentaires, les types de poulailler, le nombre de bêtes par unité de surface, etc... ; on se contenterait d'appliquer les normes utilisées ailleurs, et, au point de vue ration, on choisirait dans la gamme très variée des aliments possibles ceux que le Cambodge produit et qu'il est donc aisé de se procurer ; on veillerait avec soin à respecter les règles d'hygiène et d'alimentation indispensables, ce qui est facilement réalisable pour les élevages en poulaillers avec ou sans aire de parcours clos.

Aux Philippines un succès certain a été obtenu dans le domaine de l'aviculture et nous a paru, là où elle était pratiquée, être une des causes du standard de vie de la population nettement supérieur à celle du Cambodge, les autres facteurs étant sensiblement identiques : importance de la propriété de chaque cultivateur, cultures pratiquées.

Si nous avons mentionné ici cette question de l'élevage des volailles, c'est qu'en plus de son rôle éducatif certain, il y a là une possibilité immédiatement exploitable pour accroître le standard de vie de la population et la richesse du Cambodge.

RÉSUMÉ. — *L'enseignement agricole aux Philippine a été créé en prenant pour modèle celui qui fonctionne aux Etats-Unis. Il y donne d'excellents résultats, malgré les dépenses très élevées qu'il entraîne. Il existe actuellement aux Philippines, non compris les organismes privés d'enseignement agricole, et ce pour une population de vingt millions d'âmes : deux collèges d'agriculture, vingt-neuf agricultural highschools et deux cent sept fermes scolaires. De plus presque toutes les écoles primaires possèdent un jardinou des pépinières que cultivent les élèves et leurs instituteurs.*

Cet enseignement, contrairement à celui cré en France et dans les territoires d'outre-mer, dépend du Ministère de l'Instruction Publique et non de celui de l'Agriculture. A tous les degrés il a un but immédiatement pratique. On insiste tout particulièrement auprès des élèves sur les notions de rentabilité et de prix de revient.

L'enseignement agricole jouit aux Philippines d'une considération, qu'il ne possède pas dans les Etats Associés voisins, où il est déconsidéré presque autant que l'agriculture elle-même.

L'Auteur, envoyé en mission par le Gouvernement Cambodgien, examine si une semblable organisation de l'enseignement agricole pourrait être introduite au Cambodge. Il ne le pense pas par suite des charges considérables qu'aurait à supporter ce pays, où l'enseignement à tous les degrés est gratuit, contrairement à ce qui est aux Philippines. Il conseille d'étoffer l'enseignement agricole tel qu'il existe, en donnent plus d'importance aux travaux pratiques, quoiqu'ils aient l'inconvénient d'être onéreux.

SUMMARY. — *Agricultural training in the Philippines has been established on the same pattern as the one existing in the United States. Although the high cost involved, the results obtained are excellent.*

In the Philippines, for a population of twenty millions inhabitants, not reckoning private schools, there are at present : two agricultural colleges, twenty nine agricultural high schools, and two hundred and seven school farms. Furthermore, most of the elementary schools have a garden of then own or some nurseries which are tended by scholars and their teachers.

Contrarily to the training given in France and its Overseas Territoires which depends from the Ministry of Agriculture, in the Philippines it is depending from the Ministry of Education. Its aim has always pratical objects in sight. The notion of rentability and of cost price is made clear to every student.

In the Philippines, Agricultural training has a standing which is not the one the neighbouring « Etats Associes » are credited with and where it is not more considered than agriculture itself.

Sent on mission by the Cambodian Government, the Author has investigated the possibility of organizing an agricultural training of a similar pattern in Cambodia. He answers negatively because of the considerable costs which would have to be born by this country contrarily to the Philippines training is free in all schools In where conclusion, he advises to give greaterdevelopment to agricultural training on the lines it has been working hitherto, by giving more importance to the practical aspect of this training, although the highet expenses thus involved.

RESUMEN. — *La ensenanza agraria en las Filipinas se lleva a cabo tal como en los Estados Unidos. Los resultados obtenidos son exitosos no obstante los gastos pesados ocurridos.*

Hoy dias existen en las Filipinas, no incluyendo los organismos privados, por una populacion de veinte milliones de habitantes : dos « Agricultural Colleges, veinte y nueve Agricultural High Schools y dos cientos y siete « school farms ». Ademas casi todas las escuelas elementarias poseen una huerta o almacigales cultivadas por los alumos y los profesores.

Tal ensenanza, al contrario de la existiendo en Francia y sus Territorios ultramarinos que depiende del Ministerio de Agricultura, en las Filipinas depienden del Ministerio de Educacion. Su objeto es pratico por todos los grados de ensenanza. La nocion de rentabilidad y de costo esta bien ensenada a todos los alumnos.

En las Filipinas la ensenanza agraria goza de una consideracion que no disfruta en los « Etats Associes » vecinos adonde esta tan poco considerada como la misma agricultura.

Mandado en mision por el Gobernio dd Cambodia, el Autor estudia la posibilidad de realizar un tipo de ensenanza similar en Cambodia. El contesta por la negativa dado los gastos considerables que tendria que tomar a cargo este pais adonde la ensenanza de cualquier grado es gratis. El concluye, aconsejando de ampliar la ensenanza agraria tal como existe ya, dando pero mas importancia a los trabajos practicos, a pesar de que estos tienen el inconveniente de ser onerosos.

MÉTÉOROLOGIE AGRICOLE

Références d'achats de services officiels sur demande

Établissements CERF

20, QUAI DE LA MÉGISSERIE, PARIS (1er)

Expéditions France et colonies Téléphone : Gut 54-42

LA MISE EN VALEUR DE LA VALLÉE DU NIARI

par M. Guillaume
Inspecteur général de l'agriculture de la France d'outre-mer

La vallée du Niari s'étend sur la rive Ouest de la rivière du même nom, au Moyen Congo. C'est une vaste plaine, dont la mise en valeur agricole est déjà avancée et dont l'avenir semble prometteur. Le sol résulte de la décomposition de schistes calcaires, qui lui ont donné sa fertilité et lui ont conféré son unité.

LE MILIEU

I. Le cadre géographique.

On désigne sous le nom de Niari le cours moyen d'un fleuve arrosant le territoire du Moyen Congo, qui prend successivement trois noms différents de sa source, située au pied des hauteurs d'Icabi (650 m) dans les plateaux Batéké, à l'embouchure au Nord de Pointe-Noire : Ndouo, Niari, Kouilou.

Sur une longueur totale de 690 km, le Niari couvre un parcours d'environ 355 km, du confluent de la Loukoumi en amont, où il perd le nom de Ndouo, jusqu'au confluent de la Leboulou en aval, où il prend le nom de Kouilou, respectivement à 525 et 170 km de l'embouchure.

Le bassin du Niari occupe une partie du grand synclinal dénommé par les géologues synclinal Moabi Niari qui s'insère, sur une largeur de 80 à 160 km entre les formations quartzo-schisteuses des premiers contreforts de la chaîne du Mayombe à l'Ouest, la bordure, également quartzo-schisteuse (Bouendzien) du plateau cristallin de Chailu au Nord-Est, les grés feldspathiques des plateaux Batéké à l'Est, et se prolonge au Sud, à travers le Congo Belge, jusqu'en Angola.

Ce synclinal est essentiellement recouvert par les puissantes assises de calcaires argileux, marneux ou gréseux et de dolomies du système schistocalcaire, d'origine marine et probablement d'âge cambrien. Ce système repose sur un conglomérat d'origine fluvio-calcaire à pâte argilogréseuse plus ou moins calcaire (tillite) affleurant en étroite bande sur le flanc Nord-Est du synclinal, et, sporadiquement seulement, sur le flanc Sud-Ouest.

Sur les formations du système schistocalcaire se sont déposés en discordance les sédiments du système schistogréseux probablement d'âge dévonien. Arasées par l'érosion, les parties qui subsistent forment des massifs, chaînons ou plateaux dominant et couronnant le schistocalcaire. Ces sédiments s'observent au Nord du synclinal sous forme d'un massif élevé, aux flancs abrupts ; à l'Ouest de la boucle du Niari, ils ne persistent que sur deux bourrelets en saillie du synclinal et parrallèle à son axe : Monts Malaka et Soussoungi, d'une part ; Monts Celé et Kiloundou, chaînes du Bamba Libiudou, Monts Belo et Poumboun, de l'autre. Au Sud du Niari, le système forme le vaste plateau des cataractes qui s'étend largement en territoire belge.

C'est dans les formations du schistocalcaire que le Niari a dégagé sa vallée moderne. Il n'y a pas eu de périodes d'alluvionnement importantes et la vallée est essentiellement couverte de sols en place. Les flats alluvionnaires sont toutefois plus étendus sur certains affluents : Loudima, Louadi, Nkenké. Le lit du fleuve, taillé dans les calcaires, est relativement encaissé, avec des à pics de l'ordre de 40-50 mètres. Il dessine de nombreux méandres, surtout en amont de Loudima. Le lit des affluents est également encaissé, quoiqu'à un moindre degré. Le soubassement calcaire apparaît fréquemment en dalles horizontales près de la surface. Le fond de la vallée se situe à une altitude moyenne de 220 mètres à l'Est, 180 mètres dans la région de Loudima, une centaine de mètres au Nord-Ouest.

Sur la rive droite, toute la zone schisto-calcaire offre un paysage de collines aux sols squelettiques, peu épais, sans grande valeur agricole, mais se prêtant à l'élevage extensif. C'est sur la rive gauche, que s'étend la région relativement plane qui constitue la vallée proprement dite, dont les conditions de mise en valeur seront étudiées dans ce rapport.

Son intérêt agricole repose essentiellement sur les facteurs suivants :

a) sols profonds, argileux, argilo-sableux, de structure excellente, assez bien pourvus en éléments fertilisants, généralement formés par décalcification du soubassement schisto-calcaire ;

b) topographie relativement plane facilitant, la qualité des sols aidant, la grande culture mécanique ;

c) végétation naturelle de savanes herbeuses, avec quelques arbustes épars, permettant un défrichement rapide et économique ;

d) faible densité démographique posant certes des problèmes de main-d'œuvre, mais libérant, en revanche, pour la colonisation de vastes étendues;

e) possibilité d'évacuation des productions par le chemin de fer Congo-Océan vers Brazzaville ou le port de Pointe-Noire.

Arrêtée aux reliefs périphériques importants et cantonnée sur les assises calcaires, la région agricole est limitée au Nord par le fleuve lui-même, à l'Est conventionnellement à hauteur de Mindouli, au Sud par les plateaux schisto-gréseux des Cataractes et ses annexes, par les hauteurs calcaires bordant au Sud le plateau de Telemine, à l'Ouest par les chaînons schisto-gréseux du Bamba et du Libindou.

De Mindouli à Loudima, la vallée s'allonge d'Est en Ouest à 4°2 de latitude Sud. Elle est traversée par le chemin de fer Congo-Océan et desservie par un réseau de pistes et de routes. Elle est relativement étroite et topographiquement morcelée par le réseau hydrographique des affluents du Niari

Photo : C.G.O.T.-S.M.A.

La machine NOLLE, arracheuse d'arachides.

jusqu'à la Loutété. Les sols sont encore squelettiques, la densité de population est relativement forte.

Après la Loutété la vallée s'élargit progressivement jusqu'à la Nkenké et s'étale ensuite sur plus de 30 km de large jusqu'à Loudima (plateau de Telemine). C'est ici la zone des bonnes terres arables, avec de nombreuses exploitations européennes titulaires de grandes concessions, pour une faible part seulement mises en valeur. La densité de population est faible, mais suffisante pour un début de mise en valeur.

Au delà de Loudima, le fleuve et la vallée s'infléchissent en direction Nord-Est, montant jusqu'à 3°3 de latitude Sud pour former ce qu'on appelle la boucle du Niari, encore presqu'inhabitée et d'accès difficile faute de pistes.

Le climat de la vallée, caractérisé par une pluviométrie totale annuelle moyenne de 1.200 mm environ, comporte une saison sèche anormalement longue (près de cinq mois) et sévère pour une latitude équatoriale. En raison de la profondeur et de la perméabilité des terres, les eaux s'infiltrent. Les calcaires sous-jacents imperméables sont fortement diaclasés et fissurés, ce qui empêche la formation de nappes phréatiques continues. Les phénomènes karstiques sont nombreux dans les calcaires et se manifestent par la présence d'effondrements, de rivières souterraines, vallées sèches et sources vauclusiennes. Mais le réseau hydrographique est fort peu anastomosé, les eaux circulant à la surface du sol sont rares, les rivières permanentes coulent en contre-bas des plateaux. C'est là un ensemble de conditions peu favorables à l'approvisionnement en eau des centres de colonisation et des exploitations agricoles. Toutefois, il existe un peu partout de nombreux points d'eau permanents ou quasi permanents allant de la mare à de vastes étangs occupant les dépressions et cuvettes dont le fond s'est imperméabilisé par colmatage, notamment dans la boucle du Niari.

D'après la carte géologique, l'ensemble des formations du schisto-calcaire couvre environ 1.150.000 hectares.

au Nord du Niari	500.000	hectares
au Sud du Niari :		
du méridien de Mindouli à la Nkenké	110.000	»
de la Nkenké à la Loudima	80.000	»
dans la boucle du Niari	175.000	»
	365.000	»

Appartiennent également au schisto-calcaire :

à l'Ouest de la boucle, la vallée de la Louvakou-Lisamba-Mpasi	125.000	»
la vallée de la Loudima jusqu'à la frontière belge	170.000	»

Soit au total : 1.150.000 hectares

D'après la carte pédologique les étendues de la vallée proprement dite se prêtant à la colonisation agricole se répartissent de la façon suivante :

	Boucle du Niari jusqu'à la Loudima	Entre la Loudima et la Nkenké	De la Nkenké à Mindouli
Sols argileux	32.600 ha	32.000 ha	0
Sols argilo-sableux .	118.500 »	28.600 »	20.300 ha
Sols sablo-argileux .	8.900 »	1.200 »	0
	159.000 »	61.800 »	20.300 »

Total : 241.000 hectares.

Soit environ 20 % de l'ensemble des formations calcaires du bassin du Niari (1.150.000 ha) et 70 % de la vallée proprement dite telle que délimitée ci-dessus (365.000 ha).

La population de la zone schisto-calcaire, ramenée aux limites des circonscriptions administratives, s'élève à 96.000 habitants :

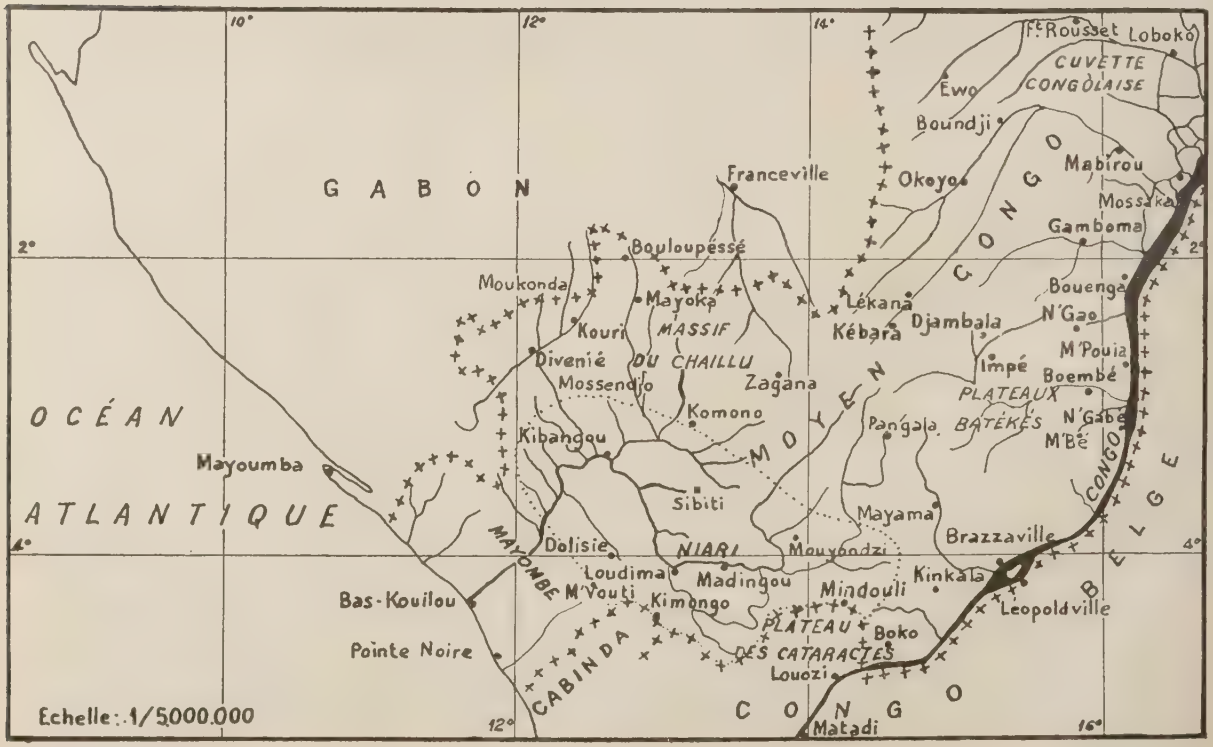
	Population africaine (en milliers d'habitants)		
	Plus de quinze ans	Moins de quinze ans	Total
Région Pool :			
D. de Mindouli	8,2	9,2	17,4
— Madingou	11,9	10,2	22,1
Sud de Mouyondzi.....	11,1	10,3	21,4
			59,9
Région Dolisie :			
C. M. de Dolisie.....	5,6	2,4	8
D. de Kimono	4,6	3,7	8,3
D. de Dolisie	2,1	1,1	3,8
D. de Kibangou	5,9	4,7	10,6
D. de Loudima et Kimongo.....	3,7	2,5	6,2
			36,3

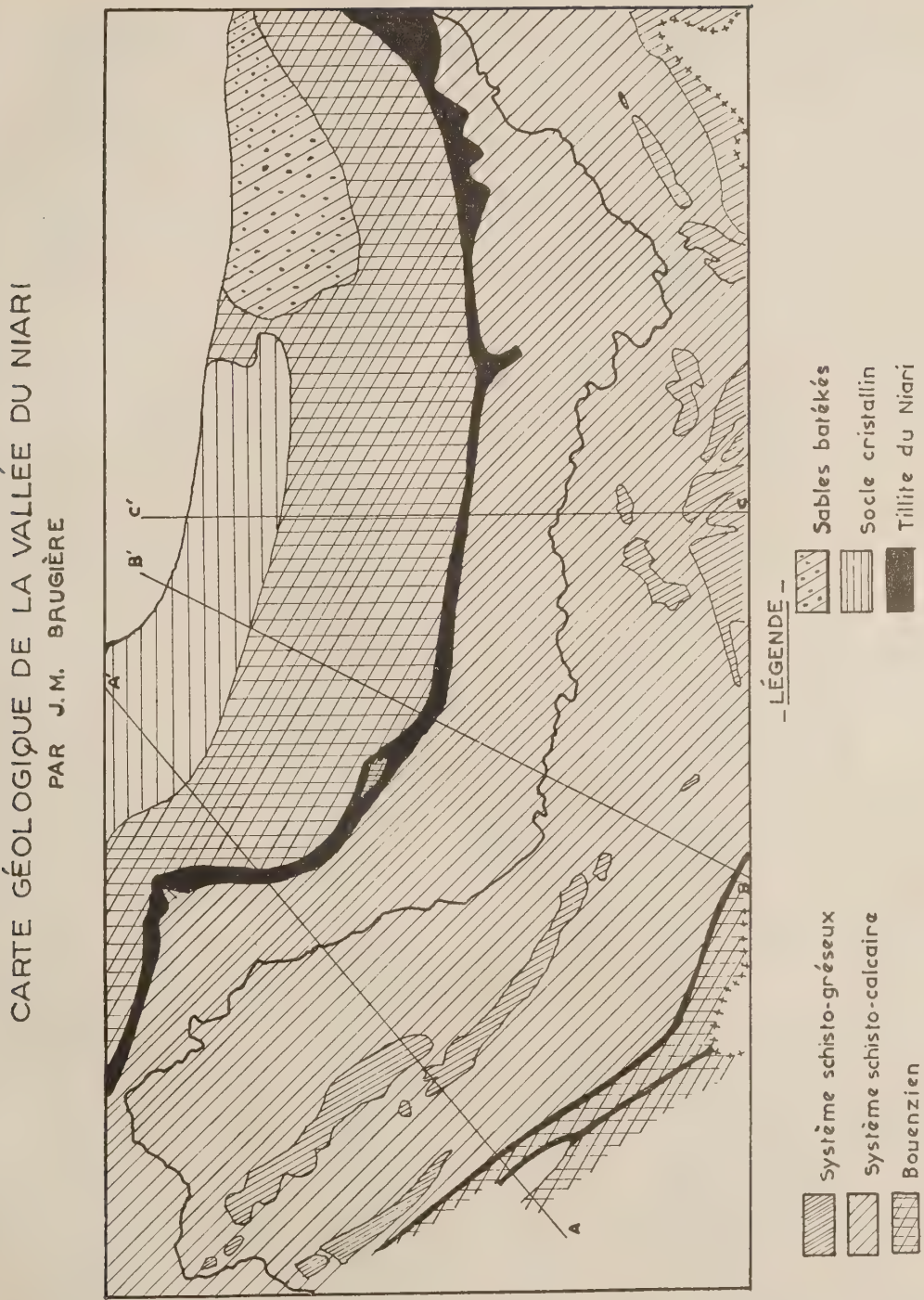
Total : 96.200 habitants, soit une population de huit habitants environ au kilomètre carré.

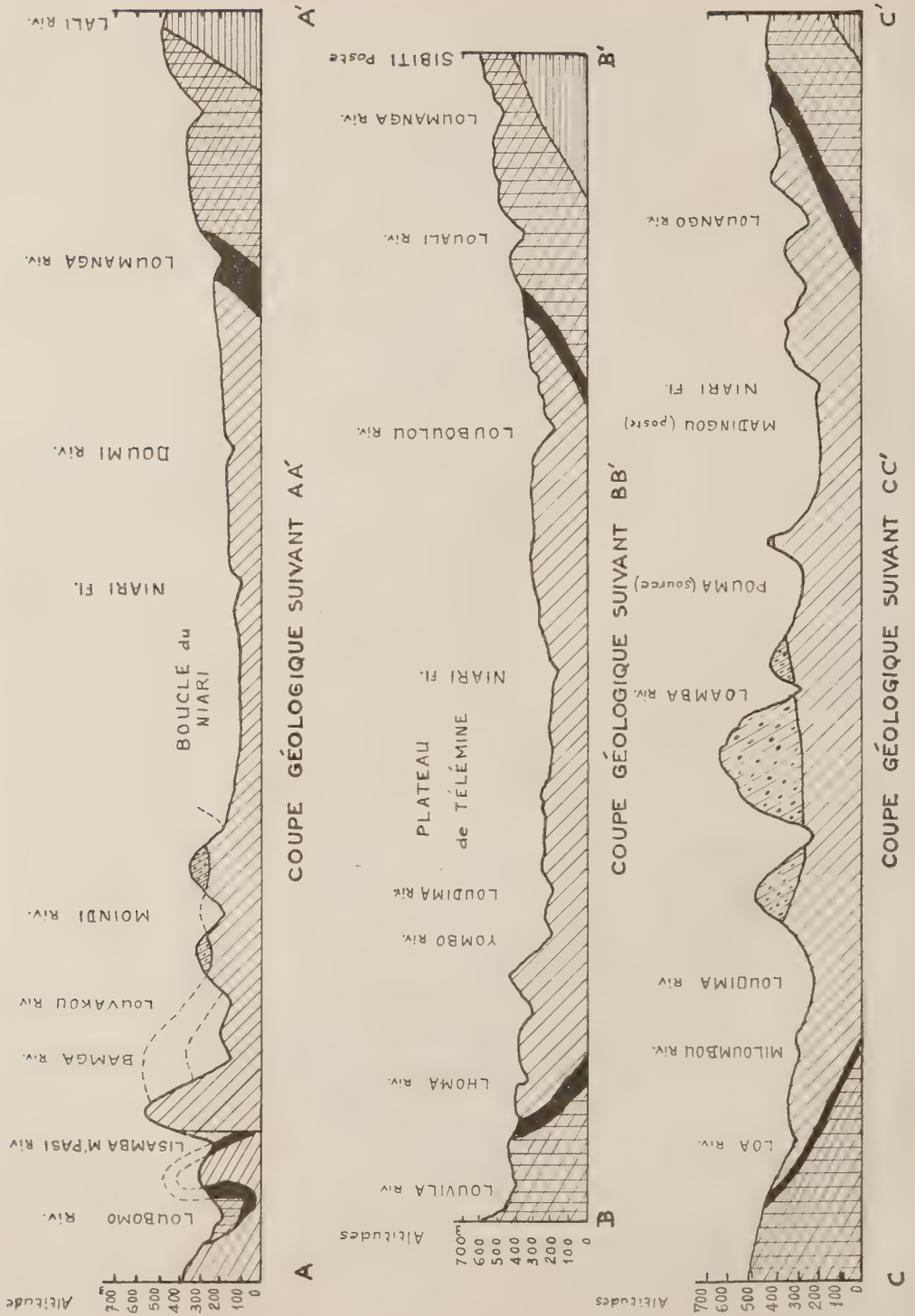
En tant que région agricole, la vallée du Niari doit devenir le cadre d'exécution d'un programme déterminé d'études et de travaux embrassant l'ensemble des conditions du milieu physique et humain en vue de promouvoir l'exploitation la plus rationnelle et la plus efficiente des ressources du sol.

C'est dans le dessein d'élaborer ces programmes et d'en poursuivre l'exécution que le Comité

LA VALLÉE DU NIARI AU MOYEN CONGO




CARTE GÉOLOGIQUE DE LA VALLÉE DU NIARI
PAR J.M. BRUGIÈRE
A
B'
C'
B
C
A
-LÉGENDE-
Sables batékés
Socle cristallin
Tillite du Niari
Système schisto-gréseux
Système schisto-calcaire
Bouenzien


COUPE GÉOLOGIQUE SUIVANT AA'
COUPE GÉOLOGIQUE SUIVANT BB'
COUPE GÉOLOGIQUE SUIVANT CC'
Altitudes
700m
600
500
400
300
200
100
0
A
A'
B
B'
C
C'
LOUBOMO Riv.
LISAMBA M'PASI Riv
BAMGA Riv.
LOUYAKOU Riv
MOINDI Riv.
BOUCLE du NIARI
NIARI Fl.
DOUMI Riv.
LOUMANGA Riv.
LALI Riv.
LOUVILA Riv
LHOMA Riv.
YOMBO Riv.
LOUDIMA Riv
PLATEAU de TÉLÉMINE
NIARI Fl.
LOUBOULOU Riv.
LOUALI Riv.
LOUMANGA Riv.
SIBITI Poste
LOA Riv.
MILOUMBOU Riv.
LOUDIMA Riv
LOAMBA Riv.
POUMA (source)
MADINGOU (poste)
NIARI Fl.
LOUANGO Riv.

d'aménagement de la vallée du Niari a été institué par arrêté ministériel le 12 septembre 1952.

Dans ce texte, la zone de la vallée du Niari englobe les circonscriptions administratives suivantes :

1° Région administrative du Niari dans sa totalité ;

2° Districts de Mindouli, Madingou, Mouyondzi, appartenant à la région administrative du Pool.

La compétence territoriale du Comité déborde largement les limites de la vallée et tend à se confondre avec celle du bassin du Niari.

Elle s'étend, au Nord des formations schisto-calcaires du synclinal, sur la zone à pluviométrie plus abondante et plus boisée des formations quartzo-schisteuses (tillite, grès et schistes argileux du Bouendzien) et jusqu'au socle cristallin (granites). Le peuplement humain est ici plus dense et la gamme de productions agricoles différentes (palmiers à huile, peut-être café, paddy, tabac). A l'Ouest, les premiers contreforts de la chaine de Mayombé (système quartzo-schisteux), abondamment arrosés, sont à vocation strictement forestière.

L'ensemble du bassin ainsi délimité groupe une population africaine d'environ 216.000 habitants :

Région du Niari, Kibangou, Dolisie, Kimono, Loudima	36 300	133 600
Sibiti, Kimono, Mossandjo, Divenié, Zanga	97 300	
District de Mindouli		17 400
» de Madingou		22 100
» de Mouyondzi		42 800
		215 900

Le bassin du Niari associe donc des régions de vocations agricoles différentes : prédominence du paysannat africain au Nord (zone schisto-gréseuse et socle cristallin) ; grandes cultures industrielles et élevage extensif dans la zone dépeuplée du schisto-calcaire. Mais l'ensemble subit l'attraction commune de l'axe d'évacuation constitué par le chemin de fer Congo-Océan. Des problèmes de circulation et d'échanges des productions ainsi que de redistribution des ressources locales en main-d'œuvre se posent qui justifient la création de la région économique du Niari.

De nos jours, la mise en valeur d'une vallée se conçoit fréquemment en fonction du plan d'aménagement du fleuve lui-même, en vue d'une utilisation rationnelle des eaux à de multiples fins : protection contre les crues, irrigation et drainage pour l'agriculture, navigation, production d'énergie hydroélectrique, etc... Tel n'est pas l'objet de cette étude. Le régime hydrologique du bassin du Niari est encore trop mal connu pour aborder un sujet aussi vaste et complexe. Aussi bien, au stade actuel du développement économique de l'A. E. F., et de nos connaissances des ressources naturelles du sol et du sous-sol du bassin exploitables, il ne semble pas que les avantages économiques d'un aménagement d'envergure seraient à la mesure des investissements qu'il motiverait.

En ce qui concerne notamment l'irrigation, il est bien certain que le potentiel agricole des basses terres arables des plateaux serait considérablement accru, s'il était possible de les arroser copieusement pendant toute la saison sèche. Le Niari et ses principaux affluents, alimentés par les pluies abondantes et mieux étalées dans l'année du bassin supérieur, maintiennent pendant la période de sécheresse des débits d'étiage importants grossis par l'apport des sources vauclusiennes. Il serait possible apparemment de prélever un débit considérable pour irriguer des milliers d'hectares, mais le lit des principales rivières étant profondément encaissé l'irrigation serait très coûteuse, que l'on opère par refoulement ou par gravitation, avec de très longues têtes mortes. D'autre part, la topographie légèrement mamelonnée en tous sens ne se prête guère à la mise en place de dispositifs d'irrigation simples. Toutefois quelques plaines alluvionnaires des affluents du Niari (Loudima, Louandi, Nkenké) pourraient être économiquement irriguées, à condition d'y cultiver des produits riches (légumes et fruits).

La présence de nombreuses cuvettes fermées et de bas-fonds marécageux pose également des problèmes de drainage ou celui de leur exploitation par la pisciculture, mais généralement sur des périmètres peu étendus, dans le cadre de chaque exploitation agricole. Cependant, à un stade ultérieur de développement de la vallée, le drainage de la partie centrale de la boucle du Niari pourrait faire l'objet d'une étude d'ensemble.

II. Les impératifs du climat et du sol.

A. Orientation des recherches générales.

Le développement agricole rationnel d'une région requiert un ensemble de recherches dans les domaines suivants :

1° la connaissance des facteurs du milieu : sol (topographie et propriétés physiques et chimiques), climat, végétation naturelle, hydrogéologie;

2° le choix des productions adaptées à l'écologie locale et leur amélioration ; la mise au point des matériels agricoles et des opérations de cultures mécaniques ;

3° l'association de ces productions, en systèmes de culture qui assurent l'équilibre technique (maintien de la fertilité des terres) et économique de l'exploitation (utilisation soutenue du matériel et de la main-d'œuvre, compensation des risques inhérents à la monoculture).

Sur le premier point nous disposons depuis un an d'excellentes études, fruits de plusieurs années de travail, pour orienter les recherches et la colonisation : en pédologie par M. Brugière, en botanique par M. Koechlin, en climatologie par M. Mouton.

Grâce à l'étude de M. Brugière il est maintenant possible d'évaluer les surfaces effectivement utilisables pour l'agriculture, de les situer sur le terrain et d'estimer les étendues encore ouvertes à la colonisation, compte tenu des surfaces déjà concédées. Les principaux types de sols ont été individualisés et leurs propriétés physiques et chimiques essentielles ont été définies. Ces dernières éclairent maints aspects de leur comportement lorsqu'ils sont livrés aux cultures.

Néanmoins, pour tirer entièrement parti de ces premières données et faciliter la délimitation des zones ouvertes à la colonisation, il est absolument nécessaire :

1° que les prospections hydrogéologiques soient poussées par tous les moyens appropriés afin de localiser sur le plateau les points d'eau ;

2° que les relevés de photographie aérienne soient rapidement exploitables pour faciliter les levées topographiques de détails ;

3° qu'en fonction de cet ensemble de données pédologiques, hydrogéologiques, topographiques et des résultats des recherches agronomiques, poursuivies sur les différentes productions végétales et animales et sur leur association en systèmes de culture, il soit dressé ultérieurement une carte d'utilisation des sols de la vallée.

Cette carte permettrait un découpage rationnel des lots de colonisation et fixerait au départ l'affectation agricole des terres sur chaque domaine.

B. **Impératifs du climat.**

a) *Données climatiques.*

Située sous le 4° parallèle Sud, la vallée du Niari devrait typiquement jouir d'un **régime des pluies** de type subéquatorial, caractérisé par d'abondantes précipitations réparties sur deux saisons des pluies avec des maxima correspondant aux deux passages du soleil au zénith sous la latitude considérée, et deux courtes saisons sèches aux périodes solsticiales, la saison sèche de l'été austral étant plus accusée.

TABLEAU I

RELEVÉS PLUVIOMÉTRIQUES MENSUELS ET ANNUELS DE QUELQUES POSTES MÉTÉOROLOGIQUES DU BASSIN DU NIARI

	SMA Loudima		SIAN Kayes		MISSION Ngouedi	
	1946 à 1952		1940 à 1951		1939 à 1951	
	mm	jours	mm		mm	jours
J. ..	110,4	8,1	114,4	7,35	139,42	8
F. ..	119,4	11,0	109,03	7,35	174,51	8,42
M. ..	140,3	12,3	160,83	10	226,33	10
A. ..	167,4	14,5	222,52	11,5	227,94	13,08
M. ..	116,9	8,0	120,93	6,7	172,49	8,92
J. ...	1,7	0,1	3,19	0,36	2,21	0,33
J. ...	0,0	0,0	0	—	—	—
A. ..	0,02	0,1	0,25	0,18	0,54	0,02
S. ...	5,7	2,4	8,45	1,64	6,85	0,69
O. ..	85,2	6,4	97,76	6,1	107,06	6,31
N. ..	215,1	17,6	176,16	13,1	258,70	12,53
D. ..	182,2	13,3	163,43	11,4	229,69	12,15
Total.	1.215,5	93,8	1.177,7	75,6	1.584,34	80,50

	IRCT Nkenké		SOFICO Malolo	
	Oct. 1948 à 1952		Nov. 1947 à juillet 1952	
	mm	jours	mm	jours
J. ...	106,73	7	119,3	8
F. ...	153,73	10,3	124,4	8
M. ...	209,76	9,3	134,75	8,25
A. ...	218,9	10,6	190,3	9,75
M. ...	114,46	7,3	67,925	5,25
J. ...	—	—	—	—
J. ...	—	—	—	—
A. ...	2	0,6	—	—
S. ...	2,6	0,3	6,625	1
O. ...	105,125	6,5	70,3	9,5
N. ...	206,425	15,25	240,12	13,2
D. ...	203,275	11,5	172,82	10,0
Total .	1.332,05	78,65	1.124,54	72,95

	IRHO Sibiti		Dolisie	
	Nov. 1944 à 1951		1935 à 1951	
	mm	jours	mm	jours
J. ...	157,2	10,42	158,1	8,7
F. ...	198,23	10,85	142,2	8,7
M. ...	221,04	13,71	196,2	11,2
A. ...	265,87	14,0	217,3	12,1
M. ...	127,15	9,0	106,2	7,7
J. ...	7,24	0,85	2,8	0,3
J. ...	—	—	0,1	0,1
A. ...	0,67	1,14	0,0	0,0
S. ...	13,90	2,71	11,4	1,2
O. ...	154,71	12,25	63,4	5,1
N. ...	309,12	12,75	201,1	11,4
D. ...	242,67	15,99	211,6	11,5
Total .	1.698,30	108,67	1.319,9	78

En fait, le module pluviométrique moyen annuel dans la vallée n'est que de 1.250 mm avec 75 à 90 jours de pluies (voir Tableau I). Les pluies sont ramassées sur moins de sept mois, du début d'octobre à fin mai, et coupées, entre la mi-janvier et la mi-février, par une petite saison sèche ou plus exactement une période de ralentissement des pluies. Mais la saison sèche australe, de fin mai à fin septembre, est anormalement longue et sévère.

Cette grande saison sèche coïncide avec la grande extension septentrionale de l'alizé austral, normalement orienté Sud-Est-Nord-Ouest, qui imprime au littoral de l'Angola un climat aride et dont quelques filets déviés vers le Nord-Est atteignent le Congo.

L'opinion prévaut que dans un passé lointain cette région fut couverte de forêts. Mais, sous un climat si sec, la forêt fut progressivement dévorée par les défrichements et les feux de brousse, conséquences de l'occupation humaine, sans pouvoir se régénérer et est remplacée par une savane, pauvrement boisée, et des arbustes ubiquistes panafricains (*Hymenocardia acida, Sarcocephalus esculentus, Bridelia ferruginea,* etc.) qui recouvrent une grande partie de l'Angola, du Bas et du Moyen Congo (AUBREVILLE).

Les pluviométries les plus basses s'observent au centre de la vallée entre la SMA et Madingou où les isohyètes semblent dessiner une poche fermée.

Loudima SMA . 1.215,5 mm 93,8 jours ; moyenne 7 ans
SIAN ..... 1.177,7 — 75,7 — — 11 —

Les chutes d'eau sont plus abondantes vers les hauteurs périphériques, notamment en direction du massif du Chaillu au Nord (Sibiti), des plateaux Batéké à l'Est, et, à un moindre degré, des plateaux des Cataractes au Sud (Ngouedi), et des contreforts du Mayombe au Sud-Est (Dolisie), mais partout la grande saison sèche présente la même sévérité.

Sibiti .... 1.698,3 mm 108,6 jours ; moyenne sur 7 ans
Ngouedi.. 1.584,3 » 80,5 » — 12 ans
Dolisie .. 1.319,9 » 78,0 » — 16 ans

Les variations interannuelles de la pluviosité sont considérables. Mais n'ont cependant rien d'exceptionnel pour un pays tropical. A Dolisie, de 1935 à 1951, les écarts maxima annuels, par rapport à la moyenne : 1.319,9 mm, sont : 1.080,7 mm en 1951, et 1.769,3 mm en 1949. A la SIAN, de 1941 à 1951, pour une moyenne générale de 1.177,7 mm et 77 jours : 800,8 mm en 74 jours en 1943, 1.567 mm en 98 jours en 1944.

SIAN Kayès, ALTITUDE 200 m

	Pluviométrie anuuelle en mm Moyenne 1941-1952			Nombre de jours de pluie Moyenne 1941-1952		
	Moyenne	Max.	Min.	Moy.	Max.	Min.
Janvier	114,40	223,2	29,3	7,36	11	3
Février	109,03	159,8	57,8	7,36	11	5
Mars	160,93	255,1	57,1	10	13	5
Avril	222,52	351,9	118,0	11,5	16	8
Mai	120,93	291,2	5,9	6,7	12	2
Juin	3,19	19,5	0	0,36	3	0
Juillet	0	0	0	0	0	0
Août	0,25	4,3	0	0,18	1	0
Septembre..	8,45	37,7	0	1,64	5	0
Octobre ...	103,23	174,1	41,1	6,1	7	2
Novembre .	212,76	439,2	85,8	13,1	18	5
Décembre ..	184,01	247,1	74,5	11,4	15	7
Année	1.259,60	1.567,9	800	75,7	98	58

Plus importants apparaissent les écarts de pluviométries mensuelles, notamment pour les mois de transition marquant le début et la fin de la saison des pluies qui commence ou s'achève plus ou moins tôt (octobre, mai) et pour les mois de janvier et février, au cours desquels, à une époque variable, se manifeste la petite saison sèche.

Les deux cycles pluvieux, octobre-janvier d'une part, février-mai de l'autre, totalisent des hauteurs d'eau voisines ; les pluies étant toutefois plus régulièrement réparties au premier cycle.

On compte en moyenne entre 75-90 jours de pluies par an. Cette distribution varie beaucoup annuellement : à la SIAN, sur 11 ans (1941-1951), 98 jours en 1944, 58 jours en 1941. Mensuellement, ces variations sont encore plus fortes. Exemple à Dolisie :

Période 1935-1951. Nombre de jours de pluie.

	Moyenne	Maximum	Minimum
octobre	5,1	13	0
novembre	11,4	25	2
décembre	11,5	21	3
janvier	8,7	19	1
février	8,7	15	3
mars	11,2	20	3
avril	12,1	19	2
mai	7,1	15	2

On peut se faire une idée de la distribution détaillée des pluies par les relevées du tableau donnant par pentades la hauteur des précipitations et le nombre de jours de pluie à Loudima, SMA (moyenne de 7 ans : 1946-1952).

TABLEAU II

LOUDIMA SMA
1946-1952

A. NOMBRE MOYEN DE JOURS DE PLUIE, PAR PENTADES

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
1re pentade ..	1,8	1,0	2,4	2,7	1,8	0,0
2e pentade....	1,0	2,2	1,8	1,8	2,8	0,0
3e pentade....	1,2	1,6	1,6	2,3	1,9	0,1
4e pentade....	1,0	2,6	2,8	3,0	1,0	0,0
5e pentade....	1,8	2,4	1,4	2,2	0,7	0,0
6e pentade....	1,3	1,2	2,3	2,5	0,7	0,0
Total....	8,1	11,0	12,3	14,5	8,0	0,1

	Juil.	Août	Sept.	Oct	Nov.	Déc.	
1re pentade..	0,0	0,1	0,1	0,7	3,9	2,7	
2e pentade ..	0,0	0,0	0,3	0,7	2,8	2,2	
3e pentade ..	0,0	0,0	0,0	0,4	2,3	2,8	
4e pentade ..	0,0	0,0	0,9	1,4	3,3	1,8	
5e pentade ..	0,0	0,0	0,7	1,1	3,2	1,7	
6e pentade ..	0,0	0,0	0,4	2,1	3,0	2,1	
Total ...	0,0	0,1	2,4	6,4	17,6	13,3	93,8

B. PLUIES MOYENNES, PAR PENTADES, EN MILLIMÈTRES

	Janv.	Févr.	Mars	Avril	Mai	Juin
1re pentade ..	38,1	14,4	24,6	22,9	49,2	0,0
2e pentade....	4,3	20,2	16,5	40,8	33,7	0,0
3e pentade....	17,4	22,7	34,8	28,4	19,9	1,7
4e pentade....	4,4	33,1	37,5	27,6	8,2	0,0
5e pentade....	19,4	18,4	19,6	11,0	1,9	0,0
6e pentade....	26,8	10,8	7,3	36,7	4,0	0,0
Total	110,4	119,4	140,3	167,4	116,9	1,7

	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
1re pentade..	0,0	0,07	0,9	12,8	21,4	44,1	
2e pentade ..	0,0	0,0	1,4	8,7	55,7	16,3	
3e pentade ..	0,0	0,0	0,0	7,4	14,9	20,3	
4e pentade ..	0,0	0,0	0,4	18,3	49,7	23,6	
5e pentade ..	0,0	0,0	1,9	8,3	44,1	22,3	
6e pentade ..	0,0	0,0	1,1	30,2	29,3	25,6	
Total ..	0,	0,07	5,7	85,7	215,1	152,2	1.215,5

A partir de la mi-octobre il pleut au moins un jour, puis deux à trois jours sur cinq jusqu'à fin décembre. En janvier et février, les pluies sont espacées, puis, jusqu'au début de mai, il pleut encore deux à trois jours sur cinq. Cette distribution relativement régulière permet un bon ressuyage des terres entre deux averses et facilite l'infiltration des nouvelles précipitations. Sur le plan des travaux, elle assure une utilisation assez régulière du matériel agricole dans les champs.

En ce qui concerne la violence des précipitations, M. MOUTON a relevé les données rapportées au Tableau IV.

TABLEAU IV

RÉPARTITION DE LA VIOLENCE DES PLUIES

1° SUIVANT LES ANNÉES

SMA (Loudima)

	0-24 mm	25-49	50-74	75-100	> 100	Total
1947-48	68	8	3	3	1	83
1948-49	81	12	3	0	0	96
1949-50	65	16	3	2	0	86
1950-51	75	7	1	1	0	84
1951-52	85	13	8	0	0	106
Total	374	56	18	6	1	455
Moyenne	74,8	11,2	3,6	1,2	0,2	91,0

2° Suivant les mois SIAN (Kayès)

Mois	0-24 mm	25-49	50-74	75-100	>100	Total 12 ans
Juillet	0	0	0	0	0	0
A.	2	0	0	0	0	2
S.	16	0	0	0	0	16
O.	55	9	7	0	0	71
N.	118	21	5	1	0	145
D.	97	24	4	2	0	127
J.	61	13	4	2	0	80
F.	64	15	3	1	0	83
M.	93	17	5	2	0	117
A.	96	30	2	2	0	135
M.	53	16	2	0	1	72
J.	1	0	0	0	0	1
Total	656	145	37	10	1	849
Moyenne	54,7	12,1	3,1	0,9	0,1	70,9

Une autre étude, effectuée sur les relevés météorologiques de la SIAN et de la SMA pour la période 1946-1953, a conduit aux résultats suivants :

23 % de la pluviosité totale est donnée par des pluies journalières de
moins de ..... 12,5 mm,
23 % — de ..... 12,5 à 25 mm,
20 % — de ..... 25 à 37,5 mm,
10 % — de ..... 37,5 à 50 mm,
15 % — de ..... 50 à 75 mm,
9 % — de plus de .... 75 mm.

Tenant compte de la bonne perméabilité des terres (malgré leur texture argileuse), de la distribution des pluies, et de la durée habituelle des averses, on peut penser que la plus grande partie des précipitations journalières inférieures à 25 mm, soit près de 50 % de la pluviométrie totale, doit s'infiltrer, ainsi qu'une partie des précipitations journalières de 25 à 50 mm.

Les pluies violentes de plus de 50 mm, particulièrement dangereuses pour leur effet érosif, tombent surtout en novembre-décembre et mars-avril.

La petite saison sèche est très difficile à caractériser en raison de son irrégularité. L'analyse détaillée par journées de la pluviométrie des postes météorologiques de la SIAN et de la SMA, pour une période de sept ans, montre que la saison sèche se manifeste par une succession de trois à quatre courtes périodes de quatre à cinq jours sans pluie ou à pluies très faibles de moins de 5 mm à des époques variant chaque année, séparées par des retours des pluies, s'échelonnant du 10 janvier au 20 février.

En ce qui concerne la grande saison sèche on compte pratiquement plus de quatre mois sans eau. A Dolisie, la saison sèche s'étend du 20 mai au 9 octobre en moyenne ; mais elle peut varier de 95 jours (1937) à 160 jours (1945) suivant les années.

A la SMA, la **température** moyenne annuelle est de 25°7, elle est plus basse en saison sèche (juillet-août : 24°6) avec des minima mensuels de 17° en juillet, et plus élevée à la période solsticiale australe (27°9 février-avril) avec des maxima mensuels de 32° à 34° en mars. Les écarts entre les moyennes mensuelles des maxima et des minima sont relativement importants pour une région équatoriale.

Température moyenne 1948-1952

Loudima

	Moyennes			Géothermomètre 1952	
	Max.	Min.	Mensuelle	30 cm	60 cm
Janvier ..	31,5	22,05	26,78	27,4	27,1
Févr.	31,9	21,54	26,73	28,3	27,9
Mars	32,34	21,80	27,07	18	27,9
Avril.....	32,02	21,86	26.94	28	27,8
Mai	31	21,20	26,1	26,4	26,8
Juin.....	29,3	19,16	24,11	25,2	27,5
Juillet....	28,05	17,60	21,82	24,2	24,8
Août	28,6	18,54	23,55	24,3	24.6
Sept.	29,80	19,86	24,88	25,29	25,27
Octobre ..	31,20	21,76	26,48	26,34	26,29
Nov.	31,44	21,28	26,64	27,82	26,95
Déc.	31,21	21,74	26,47	27,4	27,5
Année ...	30,70	20,75	25,70		

L'**hygrométrie**, qui est normalement très élevée à 7 heures, diminue jusqu'à un certain moment de l'après-midi pour remonter ensuite. Les courbes hygrométriques marquent un maximum en février pour diminuer ensuite jusqu'en mai, car l'insolation est importante malgré les précipitations ; les valeurs remontent ensuite à la faveur des brouillards de fin de saison des pluies, début de saison sèche, pour tomber à un minimum durant les mois d'août et septembre, les plus secs de la saison sèche.

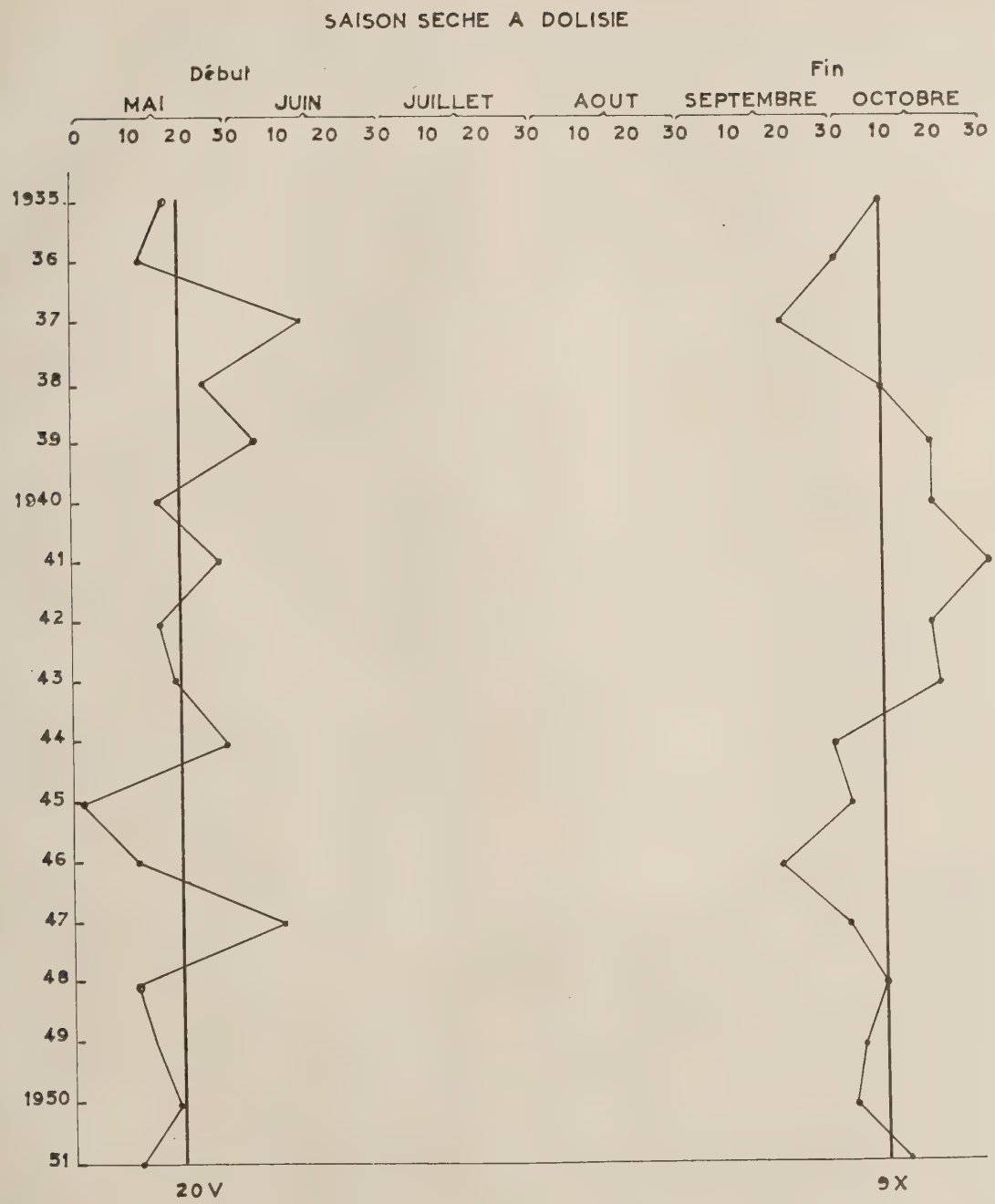
Degré hygrométrique observé

Loudima (année 1952)

	7 h.	12 h.	17 h.	Minimum observé	Tension de vapeur millibars	Evaporation 1952
Janvier	93	69	75	49	28,5	61
Février	92,2	65,8	72,2	55	29,5	67,1
Mars.....	93,4	64,7	79	54	29,3	61,7
Avril	92,6	68,7	78,7	54	29,4	54,9
Mai	93,3	68,0	82	59	27,9	53,2
Juin	91	67,8	76,7	55	24,4	58,2
Juillet	89	63,4	67,8	53	20,9	80,6
Août	84,7	59,2	64	44	21,9	102,1
Septembre...	86,4	54,4	59	18	22,9	113,5
Octobre	85,2	61,4	62	39	25,4	105,5
Novembre ..	91	67,1	72,4	58	26,9	67,5
Décembre ...	92,5	72,8	77,3	64	28,1	51,9
					Moy. :	Total :
Année	90,36	65,2	73,65		26,2	871,2

L'air demeure chargé d'humidité en toute saison. La tension moyenne de vapeur en millibars est pour l'année de 26,23. Elle dépasse 29 de février à avril et se maintient autour de 21 en juillet-août.

A cette époque de l'année, cette forte humidité, combinée avec un abaissement relatif marqué de la température, provoque la formation de brouillards et d'abondantes rosées. Les brouillards et les rosées persistent une bonne partie de la matinée. Il est probable qu'une grande partie de ces précipitations occultes (qui n'ont pas été mesurées) est restituée au sol ou captée par les plantes, dont l'évaporation est d'autre part ralentie par la diminution de l'insolation.



La **durée de l'insolation** ne fait l'objet d'observations dans la vallée du Niari que depuis trois ans, mais les données de Brazzaville donnent des indications valables, sinon en valeur absolue, du moins quant à la répartition annuelle.

L'insolation annuelle à Loudima est de 1.467 heures. Elle varie selon les mois de la moitié au cinquième de l'insolation possible. C'est pendant la saison des pluies, à partir de novembre et surtout durant le second cycle des pluies, que le ciel est le plus dégagé. C'est donc à cette époque de l'année que les conditions climatiques les plus fa-

vorables à la croissance des végétaux sont réunies (humidité, chaleur et soleil). La saison sèche est paradoxalement la période des temps couverts. L'insolation n'est que de 104 heures par mois en juin-juillet (3 heures par jour) et se trouve réduite à 68 heures en septembre (un peu plus de 2 heures par jour). La durée totale de l'insolation pour les quatre mois, juillet à octobre, période de récolte de la canne, n'est que de 355 heures.

Cette période sans pluies et sans perturbations mais avec forte humidité, forte nébulosité par nuages bas et brouillards matinaux fréquents, est commune à toute la zone subéquatoriale australe de latitude Sud de l'A. E. F., mais elle n'est nulle part aussi accusée que dans la vallée du Niari. A Brazzaville, la durée de l'insolation est de 1.605,5 heures par an (moyenne de 1937-1953).

A titre de comparaison indiquons que la durée de l'insolation annuelle varie de 2.000 (Saïgon) à 2.500 heures (Phnom-Penh) dans le Sud de l'Indochine.

INSOLATION

NOMBRE D'HEURES

	Loudima, 1950 (avril) à 1953 (mai)			Brazzaville 1937-1953		
	Moyenne	Max.	Min.	Moyenne	Max.	Min.
Janv. .	121,6	140,3	103,4	144,2	177,2	111,7
Févr. ..	151,2	167,6	136,3	137,7	165,2	96,4
Mars ..	157,7	174,9	139,2	148,0	173,0	122,7
Avril ..	171,9	180,9	158,2	153,5	181,8	120,0
Mai....	136,7	169,6	116,3	142,6	180,0	97,9
Juin ..	104,2	139,4	50,9	120,8	184,5	76,1
Juil. ..	104,3	117,8	86,8	106,1	145,2	67,6
Août ..	95,0	138,0	54,6	122,8	149,1	83,8
Sept. ..	68,5	74,5	64	117,2	149,1	93,9
Oct.	88,0	100,5	68,7	126,2	149,0	104,8
Nov. ..	126,3	135,5	121,2	140,7	167,0	103,7
Déc. ..	140,1	155,8	128,2	147,7	191,2	120,4
Total .	1.467,40			1.605,50	1.824,60	1.437,20

b) *Nature des productions.*

L'insuffisance de la pluviosité et la sévérité de la saison sèche excluent théoriquement du Niari les principales cultures arbustives de la zone tropicale (hévéa, palmier à huile, cacaoyer, caféier). Aucune place ne leur a été réservée dans le programme de la mise en valeur du Niari. Cet interdit pouvait tout aussi bien s'appliquer à la canne à sucre qui occupe le sol plusieurs années. Or, l'expérience a montré que cette culture était économiquement valable. Le dossier « cultures arbustives » ne doit pas être fermé malgré certains échecs antérieurs.

Les expériences de régénération forestière naturelle faites au Congo Belge sur des terrains mis en défens et les essais de reboisement artificiel avec diverses essences, poursuivis par le Service forestier de l'A. E. F., témoignent de l'aptitude des sols à reconstituer un couvert forestier malgré la longueur et la sévérité de la saison sèche.

Sécheresse climatique et sécheresse écologique sont en effet deux données distinctes.

On peut penser que dans ces terres très profondes et, du fait de leur teneur en argile, à forte capacité de rétention pour l'eau, la réserve d'eau capillaire et pelliculaire disponible, après l'arrêt des pluies, dans le cube de terre prospectée par une plante puissamment enracinée, est considérable. Elle doit progressivement se renouveler de proche en proche par conduction aux dépens de l'humidité des couches plus profondes, sans qu'il y ait, à proprement parler, ascension capillaire directe et alimentation à partir d'une nappe phréatique.

D'autre part, nous avons relevé certains caractères du climat de saison sèche qui tendent à atténuer l'effet sur les plantes de l'arrêt des pluies (nébulosité, condensations occultes, etc.). Il y a là tout un processus de compensation qui mérite des recherches approfondies, notamment par l'étude du régime thermo-hydrique et de l'économie de l'eau du sol.

Quoi qu'il en soit, c'est sur une combinaison de productions saisonnières inscrivant leur cycle d'évolution dans la saison des pluies que repose l'exploitation agricole des terres.

Le régime des pluies permet en principe d'asseoir chaque année sur le même terrain deux cultures payantes à courts cycles d'évolution de cent à cent vingt jours (arachide, soja, maïs, riz hâtif). S'il n'est fait dans l'année qu'une culture payante, le sol doit obligatoirement recevoir une plante de couverture ou une sole d'engrais vert au cours du cycle non utilisé. Même obligation dans le cas de cultures à cycle d'évolution de cent quarante à cent cinquante jours, qui n'occupent pas le sol pendant toute la saison des pluies : une sole d'engrais vert ou une couverture sont nécessaires, avant les semis tardifs (en décembre pour le riz), ou après la récolte (en mars-avril pour l'uréna qui est semé avec les premières pluies d'octobre).

Le système de deux soles payantes dans l'année est attrayant. Il donne à l'exploitation un tour très intensif, mais il soulève de sérieuses difficultés techniques en raccourcissant dangereusement les délais d'exécution des opérations de préparation des terres et de semis. L'irrégularité de la petite saison sèche gêne les récoltes du premier cycle et pose le problème de leur séchage. Elle fait peser l'incertitude sur le succès des semis de deuxième cycle qu'un retour de sécheresse peut anéantir. Enfin le système entraîne un suréquipement permanent de l'exploitation agricole en vue de faire face aux très courtes périodes de pointes. Il ne pourrait être soutenu longtemps sans perte irrémédiable de la fertilité des terres.

La vocation de la vallée se complète d'une vocation pastorale. Les pâturages naturels constitués par les vastes étendues herbeuses, sans être particulièrement fertiles, sont très supérieurs à la moyenne des savanes africaines. Spéculations végétales et spéculations animales peuvent ainsi coexister sous trois formes :

a) Pâturages permanents :

grand élevage exclusif extensif en ranching ;

petit élevage en ranching en marge des exploitations agricoles.

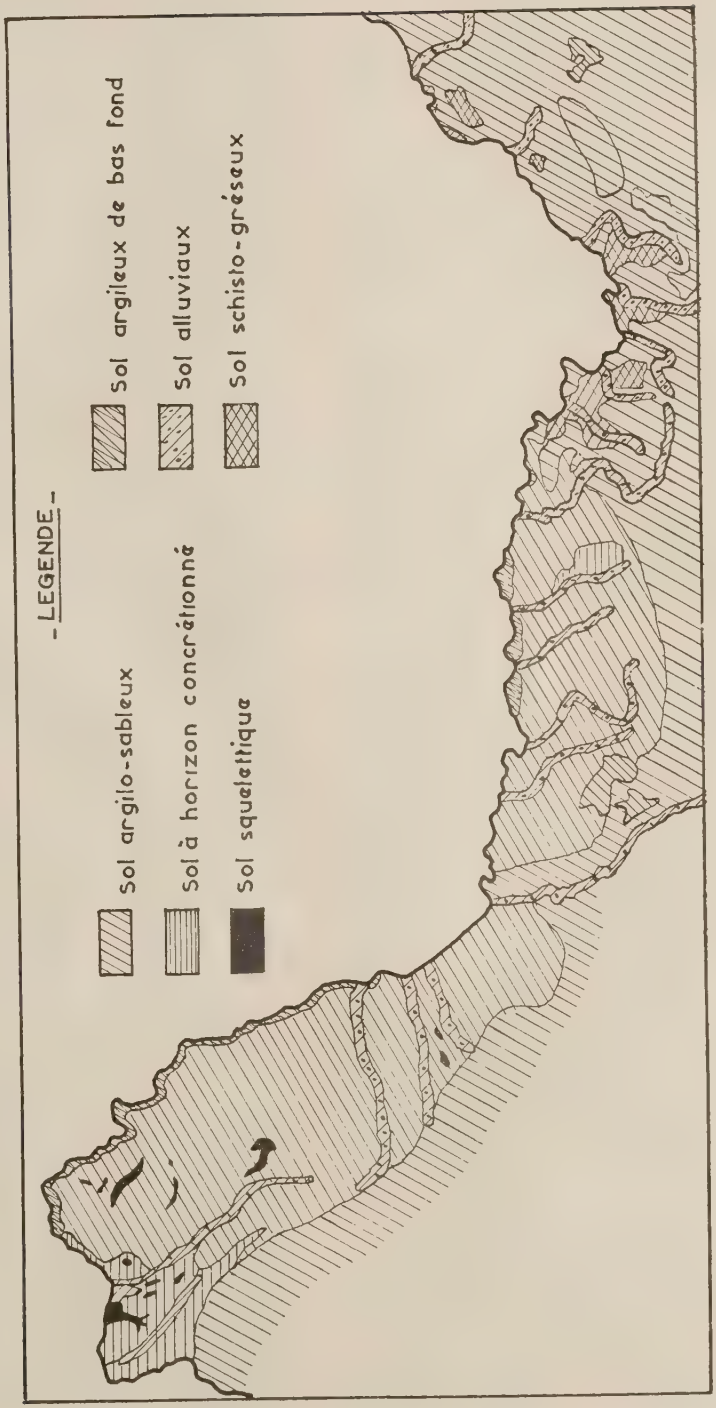
b) Pâturages temporaires :

élevage et agriculture intégrés.

Le choix entre ces spéculations ne doit procéder que d'un principe : réaliser le plus haut niveau de productivité *soutenue* compatible avec la fertilité des terres.

CARTE PÉDOLOGIQUE DE LA VALLÉE DU NIARI

PAR J.M. BRUGIÈRE



C. Les impératifs du sol.

Dans son étude pédologique de la vallée du Niari M. Brugière a étudié la formation et l'évolution des sols, individualisé et décrit les principaux types et précisé leurs propriétés physiques et chimiques. Il n'est pas dans notre propos d'en donner ici une analyse détaillée qui sortirait du cadre de ce rapport. Il importe cependant d'en dégager une estimation objective de la valeur agricole des sols et de leur vocation, que des commentateurs trop pressés et insuffisamment informés ont, au gré de leur inclination, exagérément surestimée ou sous-estimée.

La carte pédologique de M. Brugière distingue les principaux types de sols suivants :

1° Sols profonds formés généralement par décalcification du soubassement schistocalcaire ; pas d'horizon concrétionné ou de cuirasse ferrugineuse jusqu'à deux mètres de profondeur (sols argileux, argilo-sableux) ; sols profonds, sablo-argileux pouvant avoir deux origines : colluvion des horizons lessivés des surfaces voisines, sols d'origine gréseuse.

2° Mêmes sols, argileux, argilo-sableux, mais avec horizon concrétionné ou cuirasse ferrugineuse à moins de deux mètres de profondeur.

3° Sols squelettiques ferrugineux divers.

4° Sols de bas-fonds argileux ou argilo-sableux.

5° Sols alluviaux divers.

6° Sols squelettiques calcaires ou schisto-gréseux.

Dans cette gamme de sols, seuls les premiers, par leur étendue et leurs propriétés physiques et chimiques se prêtent au découpage de vastes périmètres, dans le cadre desquels de grandes ou moyennes entreprises agricoles d'un seul tenant, peuvent pratiquer une polyculture intensive mécanisée, associée ou non à l'élevage du bétail.

Les sols argileux sont très étendus entre la Nkenké et la Loudima. Les sols argilo-sableux se rencontrent surtout dans la boucle du Niari. Les sols sablo-argileux sont localisés dans les dépressions très ouvertes où l'écoulement des eaux est relativement assuré *.

Ces périmètres englobent généralement selon leur situation quelques étendues des terres 2, 3, 4 et 5. Les sols alluviaux, en marge des rivières ou en bordure des hauteurs schisto-calcaires de la périphérie de la vallée, ouvrent d'autres perspectives agricoles (productions fruitières et maraîchères) indépendamment de leur utilisation coutumière pour les cultures vivrières africaines. Mais les surfaces utilisables pour la colonisation sont relativement limitées. Les sols squelettiques calcaires se prêtent remarquablement à l'élevage extensif en ranching.

Ce sont exclusivement les aptitudes agricoles des sols profonds (241.000 hectares) qui sont résumées ci-dessous.

Un des caractères dominants des sols du Niari est de contenir une proportion importante d'éléments fins. Les analyses granulométriques des bonnes terres arables du plateau de Telemine révèlent des taux d'argile de 50 à 60 % et parfois davantage. Mais elles contiennent relativement peu de limon (5 à 10 %) et la fraction sableuse est surtout représentée par du sable fin (15 à 25 %). L'argile est une argile kaolinique qui ne serait que faiblement latéritisée.

D'une façon générale, l'horizon superficiel 0-10 cm, humifère, est un peu moins riche en éléments fins, indice d'un léger lessivage. Il est suivi d'un horizon de transition, 10-30 cm, encore teinté par l'humus, légèrement enrichi en argile, auquel succède insensiblement l'horizon argileux ocre rouge, ocre jaune, ou jaune selon les cas avec quelques infiltrations d'humus.

Les terres argilo-sableuses, particulièrement étendues dans la boucle, sont très proches des sols argileux, mais le taux de sable augmente sensiblement, surtout celui du sable fin. La zone lessivée est plus importante et l'horizon suivant d'infiltration humifère plus important.

La structure est absolument remarquable. Le degré d'agrégation des particules masque la teneur en argile et cette structure est très stable. La terre n'a rien d'une argile qui se bouche en surface aux premières pluies par dispersion et gonflement des colloïdes défloculés. En conséquence, elle garde une bonne perméabilité, et se ressuie rapidement après les pluies. Lorsqu'elle est protégée par une bonne couverture végétale, une grande partie de la lame d'eau annuelle doit normalement s'infiltrer et s'emmagasiner dans l'énorme épaisseur de sol qui surmonte la roche.

La structure peut néanmoins être détruite par des actions mécaniques répétées (pistes et routes très glissantes) ou sur les terrains cultivés trop travaillés et dénudés, par disparition de l'humus trop rapidement minéralisé.

Le travail du sol favorise également l'entraînement de l'argile vers le sous-sol et la formation d'un horizon illuvial. Le passage répété des instruments aratoires a un effet de tassement et de lissage de la surface de la zone non travaillée (raies des charrues à disques). La plus légère pente peut alors déclancher de spectaculaires manifestations d'érosion par glissement sur la parcelle de toute la nappe de terre, mettant à nu le sous-sol.

Les valeurs du pH varient de 4,5 à 6. Elles sont un peu plus élevées en surface (complexe plus saturé en cations du fait de la présence d'humus colloïdal) que dans les horizons inférieurs.

Il sera probablement utile de corriger l'excès de concentration en ions H par des apports de chaux. Toutefois l'action de cet élément sur les propriétés physiques et chimiques est très complexe. Les doses à appliquer doivent être étudiées de près pour éviter certains effets néfastes (destruction trop rapide de la matière organique altérant la structure et ouvrant la porte l'érosion ; déplacement d'autres cations du complexe absorbant diminuant ainsi en partie de fertilité).

La teneur en azote du sol (généralement 1 à 2 pour mille) est correcte, ainsi que celle en matière organique (2 à 3 %). Elle varie d'ailleurs énormément selon la vigueur de la couverture végétale pour les sols en friche, et selon les antécédents culturaux pour les sols exploités.

Le rapport C/N (entre 15 et 20) peut être considéré comme satisfaisant en milieu tropical et présumant une décomposition à peu près normale de la matière organique.

Les autres propriétés chimiques du sol sont moins satisfaisantes. Les teneurs en bases totales

(*) Voir ci-dessus, l'estimation des superficies couvertes par ces trois types de sol.

(qui donnent une estimation de la réserve en éléments fertilisants CaO, MgO, K^2O, Na^2O) ne sont pas considérables. D'après Brugière, la valeur du stock calcique correct (12 milliéquivalents pour 100 g) n'est atteint ou dépassé que pour un petit nombre de profils. Les teneurs en K^2O sont très variables mais rarement suffisantes (moins de 3,5 milliéquivalents pour 100 g).

En ce qui concerne les bases échangeables, si la kaolinite passe pour être une argile conférant une structure relativement compacte et stable, elle possède une capacité de fixation réduite.

La capacité de saturation du complexe absorbant (fonction de la teneur en argile et en humus) se tient entre 10 et 25 milliéquivalents pour 100 g. Ce complexe n'est généralement saturé que dans une proportion de moins de 50 %, avec une forte absorption sélective pour CaO et MgO et généralement peu de potasse.

La capacité de fixation du sol pourra être progressivement augmentée par des apports de matières organiques génératrices d'humus.

La déficience en CaO (moins de 3 milliéquivalents) et en MgO (moins de 0,5 milliéquivalents) est fréquente ; celle de K^2O (moins de 1 milliéquivalent) est générale. Des carences magnésiennes ont été constatées sur le maïs, le sisal, l'arachide.

Des apports de chaux peuvent être favorables lorsque CaO échangeable est inférieur à 1 milliéquivalent, CaO/MgO inférieur à 3, ou Na^2O/CaO supérieur à 0,1 (influence néfaste de Na^2O sur la structure du sol).

Pour la potasse les teneurs en éléments actifs sont plus élevées dans les horizons inférieurs que dans le sol superficiel, alors que c'est l'inverse pour le K^2O échangeable. Les cations K en faible quantité sont énergiquement retenus. Leur déplacement sera favorisé par des fumures organiques augmentant la concentration en ions H de la solution du sol.

En cas d'application de K^2O cette base tendra d'abord à se fixer sur le pouvoir absorbant peu saturé et dans la partie saturée à prédominance de cations Ca et Mg. Dans ces conditions le pouvoir absorbant du sol se comportera d'abord comme un concurrent vis-à-vis de la plante. Il faut donc apporter au sol des doses de K^2O suffisantes pour équilibrer le pouvoir absorbant et livrer l'excédent à la plante.

Le stock total de P^2O^5 dépasse souvent le taux de 100 milliéquivalents pour 100 g considéré comme satisfaisant. Pour le P^2O^5 assimilable (dosé à l'acide citrique à 2 %) les résultats sont plus variables.

En résumé, ces sols argileux ou argilo-sableux ne sont pas au sens strict du mot très fertiles. Les teneurs en éléments minéraux totaux sont moyens, parfois médiocres. On ne saurait dire que le niveau du complexe absorbant, sa composition, son degré de saturation et la valeur du pH du sol répondent, en général, aux conditions optimales de nutrition des principales plantes cultivées (arachide, riz, uréna, canne à sucre). Il n'en demeure pas moins que des rendements fort satisfaisants ont pu être obtenus sans application d'engrais sur les terres qui ont conservé leur excellente structure initiale. Cette structure grumeleuse — qui n'est peut-être pas uniquement liée au complexe argilo-humique — ménage d'excellentes conditions d'aération et de circulation de l'eau dans le sol sur une grande profondeur et favorise un puissant enracinement. D'où l'intérêt qui s'attacherait aux études du système radiculaire des plantes cultivées, associées aux recherches sur le régime hydrique des terres, proposées ci-dessus.

L'épuisement chimique des sols dû au prélèvement des récoltes ou les déficiences minérales initiales pourront être corrigées par des applications rationnelles d'engrais minéraux. Le principal danger qui menace ces terres, lorsqu'elles sont défrichées et livrées à la culture, est le décapage du sol superficiel par érosion et l'altération de la structure par disparition de l'humus. Ce danger est particulièrement inquiétant pour les sols argilo-sableux et sablo-calcaires, plus « fragiles » et généralement moins fertiles.

Les terres étant vouées à des cultures annuelles, la parade repose essentiellement sur les mesures suivantes :

1° Exclusion des périmètres arables des surfaces dont la pente dépasse 3 %. Diverses dispositions (technique des labours contournés, constitution de terrasses ou introduction de la jachère pâturée périodique) permettent toutefois de pousser jusqu'à 5 % cette limite. Les terres dont la pente dépasse 3 ou 5 % recevront une autre affectation : pâturages ou reboisement.

2° Choix de rotation de cultures qui réduisent au minimum les périodes au cours desquelles le sol est dénudé pendant la saison des pluies.

3° Assolements « équilibrés » aptes à maintenir ou à enrichir le complexe argilo-humique du sol, soit par des enfouissements périodiques d'engrais verts et restitution des déchets de récoltes, soit par intégration de l'élevage dans l'exploitation agricole, avec insertion dans l'assolement d'une prairie temporaire et épandage de fumier.

On verra que la solution « intégration du bétail », techniquement idéale, soulève certaines objections économiques. Il n'est pas impossible d'atteindre le même résultat : maintien de l'architecture du sol, par une culture mécanique correctement conduite permettant de fréquents enfouissements d'engrais vert, et éventuellement par des jachères périodiques en plantes de couverture.

4° Préparation mécanique des terres très étudiée et soignée, ces opérations pouvant contribuer à améliorer considérablement ou à détériorer la structure, selon qu'elles sont effectuées correctement ou non et aux époques optima de la campagne agricole.

Quelle que soit la forme d'explication qui prévaudra, ce sont là exigences d'une agriculture savante et très évoluée qui ne peut être mise au point qu'après de longues recherches. Elle exige une maîtrise de la conduite des travaux des champs et un sens de l'organisation de l'entreprise agricole, qui excluent toute médiocrité chez les praticiens.

LES RECHERCHES AGRONOMIQUES

I. Organisation des recherches.

Il est peu de régions de l'Afrique tropicale qui bénéficient d'un dispositif de recherches aussi complet.

Le budget de fonctionnement des établissements de recherches de la vallée du Niari pour l'exercice 1954, se décompose approximativement de la façon suivante :

Cellule de la SMA (production autres que les textiles, les oléagineux et les fruits, études d'agronomie générale) :	
Budget général	4.970.000 fr.
Budget Plan (rubriques diverses)	8.250.000
C G O T (personnel affecté aux travailleurs, main-d'œuvre, services divers)	?
IRCT (textiles)	17.000.000
IRHO (oléagineux)	3 850.000
IFAC (fruits)	6.500.000
Forêts (sur le crédit général reboisement de 7.000.000, installation d'une station)	?
Station de Mindouli (élevage)	3.200.000
Total	43.000.000 fr.

A cette somme, il convient d'ajouter les crédits affectés aux recherches générales pédologiques, botaniques, hydrogéologiques, démographiques. Au total, compte tenu globalement des participations (Forêts, CGOT) non précisées, environ 50.000.000 francs CFA.

Les deux unités de culture de la CGOT jouent d'autre part un rôle expérimental pour tous les problèmes de mécanoculture.

Enfin, la SOFICO a présenté d'importantes demandes de subventions arguant du caractère expérimental du groupe pilote, Malolo, Louvakou, pour la culture des fibres et leur rouissage industriel par voie chimique.

Le personnel de chercheurs comprendra, en 1954, à demeure ou pour une partie de l'année :

Cellule de la SMA :

un agronome, chef de station,
un généticien,
un phytopathologiste (entomologiste),
un pédologue.

IRCT :

un agronome, chef de station,
deux généticiens,
un phytopathologiste.

IRHO :

deux agronomes sélectionneurs.

IFAC :

un agronome, chef de station.

Malgré cet imposant appareil de recherches fonctionnant depuis plusieurs années et conjuguant l'action de ces différents établissements administratifs ou para-administratifs, **la Vallée cherche encore sa doctrine agricole.**

Sans doute, partant à peu près du néant, le problème était d'une extrême complexité et ne pouvait recevoir en quelques années une solution entièrement satisfaisante. Néanmoins, il est permis de penser que les progrès auraient été plus substantiels si des conceptions plus rationnelles avaient présidé à l'organisation des recherches agronomiques.

La fragmentation des recherches entre de trop nombreux établissements explique cette relative défaillance.

Chacun d'eux a considéré les problèmes de sa compétence en soi, en perdant de vue leur étroite connection et la nécessité de les articuler dans un programme commun, tendant à dégager les normes d'un système rationnel d'exploitation des terres.

Cliché : C.G.O.T.

Travail du sol au Niari

La station de l'IRCT s'est cependant efforcée de prendre une vue d'ensemble du problème agricole et a orienté en conséquence une partie de son programme. Mais elle ne pouvait aller trop loin dans cette voie sans sortir de ses attributions statutaires. Ce rôle eut incombé normalement à la cellule de recherches de la SMA.

Il n'est pas inutile de rappeler ici les avatars administratifs de cette cellule.

Un arrêté du 7 août 1947 avait créé la Station de Modernisation Agricole de Loudima dépendant du Gouvernement Général. Cette station avait pour mission générale, aux termes de l'article 2 de l'arrêté, de définir les bases techniques et économiques d'exploitation des unités mécanisées à créer, conformément aux dispositions du plan de production agricole.

A ce titre, il lui appartenait :

a) de rechercher les méthodes générales et locales d'exploitation rationnelle du sol par la motoculture ;

b) d'expérimenter les matériels qui y satisfont ;

c) de poursuivre des recherches sur la technologie des produits agricoles et d'expérimenter et d'étudier des appareils adaptés aux conditions locales ;

d) de perfectionner les bâtiments et aménagements agricoles ;

e) de déterminer les données économiques de la motoculture et des industries agricoles.

La SMA était en outre chargée de former le personnel spécialisé en mécanoculture et de diriger la colonisation agricole dans le périmètre de la zone schisto-calcaire.

On pouvait reprocher à ce programme d'être trop axé sur la mécanoculture. Les importantes et délicates études que motivaient le choix des productions végétales, leur amélioration génétique et la mise au point des techniques de culture, n'étaient qu'implicitement contenues dans l'objectif formulé, alors qu'elles conditionnaient, l'expérience l'a montré, tout le succès de l'entreprise.

En fait, la petite équipe de jeunes agronomes qui, sous l'énergique impulsion de l'ingénieur

Lyon-Caen, se vit confier la tâche difficile de lancer la SMA ne les perdit pas de vue, bien qu'elle fut absorbée par des problèmes immédiats d'organisation, d'installation de l'infrastructure (défrichement, ouverture de pistes, construction de bâtiments), de commandes et de mises au point du matériel agricole.

De 1947 à 1949, en trois campagnes agricoles, bien des problèmes furent déblayés concernant le choix des productions, l'adaptation des méthodes de culture à l'écologie du Niari (notamment pour l'arachide, le soja, les engrais verts et les plantes de couverture).

Il n'est pas sûr que ce patrimoine initial de connaissances ait été ensuite entièrement exploité.

Les transformations qu'a subies ultérieurement l'organisation de la SMA a entraîné la dispersion des archives. L'ingénieur Lyon-Caen, qui se proposait de dresser le bilan de ces trois années d'études, a péri tragiquement avant de rédiger le travail de synthèse qu'il méditait.

L'organisation primitive de la SMA avait au moins le mérite de la cohésion. Cette cohésion a été rompue.

Un arrêté du 16 mai 1949 a constitué au sein de la SMA une section d'amélioration des cultures oléagineuses et l'a confiée, en vertu du principe de spécialisation des recherches, à l'IRHO. A cet institut incombent toutes les dépenses de fonctionnement, le Gouvernement Général de l'AEF prenant à sa charge les dépenses d'investissement.

Un an plus tard, par une convention entre le Haut Commissaire de la République en AEF et l'Administrateur Directeur Général de la CGOT, la direction et la charge de l'exploitation de l'ensemble des biens meubles et immeubles de la SMA ont été confiées à la CGOT.

La convention prévoit que, jusqu'à ce qu'une organisation d'ensemble de la recherche agronomique soit instaurée sur le plan de l'Union Française, la CGOT prend également en charge une cellule intégrée dans la SMA.

Actuellement cette cellule est placée sous l'autorité de l'Inspecteur Général de l'Agriculture de l'AEF. Elle est logée par la CGOT, qui fournit les moyens de travail (terrains de culture, tracteurs, main-d'œuvre, logements, laboratoires). Les autres frais de fonctionnement (traitement compris) restent à la charge de l'AEF ou de l'IRHO pour la section oléagineux.

Ces dispositions, en diluant entre trois organismes différents la responsabilité de la mise en place des parcelles expérimentales et de l'exécution des travaux de culture, ne sont guère compatibles avec une gestion efficace. Quelle que soit la volonté d'entente et de coopération du personnel, les heurts et les frictions ne peuvent être entièrement évités.

De 1950 à 1953, la cellule de recherches a travaillé avec un personnel très réduit (un généticiste et, d'une façon intermittente, un phytopathologiste). Les études ont essentiellement porté sur le maïs, le sorgho, le riz, le soja, la canne à sucre, sans que fussent abordés les problèmes d'agronomie générale, si ce n'est partiellement par le biais des études sur les engrais verts et sur les plantes de couverture.

La création du **Comité d'aménagement du Niari** a introduit un élément local de coordination des recherches, dont l'action depuis un an n'a pas été négligeable. Avant chaque campagne agricole les programmes dressés par les établissements de recherches sont étudiés par une commission spéciale du Comité. Les réunions de cette commission offrent l'occasion : de dresser le bilan des résultats de la dernière campagne agricole, de connaître les besoins et les points de vue des colons, de confronter les programmes des chercheurs et, sur certains points, de les articuler. Mais il faudrait aller plus loin dans cette voie et s'élever jusqu'à la conception du programme commun, embrassant tous les problèmes techniques que pose la mise en valeur de la Vallée du Niari.

Une telle synthèse ferait saisir leurs interférences, permettrait de préciser les points d'articulation entre les différentes études, d'établir leur ordre de priorité, puis de répartir les tâches d'exécution entre les différents organismes de recherches en fonction de leur champ de compétence. Elle faciliterait une ventilation des ressources financières et des moyens de travail tenant réellement compte de l'importance relative des problèmes étudiés.

Il est bien évident que cette conception suppose la présence dans la vallée d'une Autorité technique placée au-dessus des différents organismes de recherche pour élaborer ce programme et suivre son exécution. Il ne s'agit en aucune façon de diminuer l'autonomie de gestion et la responsabilité technique de ces organismes, mais de canaliser leur travail sur des objectifs bien définis, arrêtés en commun. Le but encore lointain, mais qu'il faut déjà avoir présent à l'esprit, est **l'établissement d'une carte générale d'utilisation des sols de la vallée,** base fondamentale de tout programme de planification agricole.

II. Bilan et orientation des recherches

Arachide.

C'est sur l'arachide que le bilan des recherches est le plus substantiel. La sélection des variétés, la désinfection des semences, l'adoption des écartements et des dates de semis et de récolte optima permettent désormais d'atteindre des rendements considérables. Sur les parcelles de grande multiplication de l'IRHO il a été enregistré à la dernière campagne :

avec l'Improved 270 M : 2.670 kg/ha sur 18 ha,

avec la Rouge de Loudima 180 A : 2.354 kg/ha sur 15 ha.

Même en effectuant un abattement de 10 % pour tenir compte du degré d'humidité des récoltes du premier cycle, ces rendements demeurent très intéressants.

Toutefois, les opérations de récolte mécanique : arrachage, battage, ne sont pas encore au point. Des rendements approchants ne sont réalisables en grande culture que par l'arrachage manuel et lorsque les périodes optima sont scrupuleusement observées pour les opérations de récolte.

Opérant dans ces conditions, la CGOT a pu obtenir au premier cycle :

en UC, sur 142 ha, une moyenne de 1.505 kg/ha (rentrée magasins),

en UC, sur 114 ha, une moyenne de 2.068 kg/ha (rentrée magasins).

Au deuxième cycle les conditions de végétation sont moins favorables. On ne doit pas compter en

moyenne sur un rendement supérieur à 700-800 kg/ha ; mais on espère que certaines variétés sélectionnées pour ce cycle permettront d'atteindre 1.000 kg.

La CGOT a obtenu en UC[1], sur 390 ha récoltés : 785 kg/ha ; en UC[2], sur 267 ha récoltées : 620 kg/ha ; à la Kilouba, 913 kg/ha sur 21 ha.

La plupart des colons sont loin de faire état de pareilles performances. C'est qu'elles exigent une préparation soignée des terres et une maîtrise de la conduite de la culture qui est encore rarement réalisée.

L'expérience a montré qu'au premier cycle les semis doivent s'effectuer du 18 octobre au 6 novembre (sur une période de vingt jours), ce qui fixe impérativement la période de récolte du 19 janvier au 7 février. Un délai de cinq à sept jours est nécessaires pour le séchage, au delà duquel la pluie et les termites peuvent faire perdre en partie la récolte : d'où nécessité de battre en demi-vert (18 à 20 % d'humidité). Ce délai commande la période de battage (du 27 janvier au 20 février), qui ne peut être prolongée sans gêner la préparation des terres pour les semis du deuxième cycle (arachides ou engrais vert).

Les **batteuses Frick** font un excellent travail et les pertes au battage sont minimes. Mais, en raison même de l'abondance de l'appareil foliacé et du volume de la récolte, leur rendement ne peut dépasser 2 ha par jour, soit, pour une période de vingt jours, 35 à 40 ha. Ces machines très coûteuses (850.000 fr) ne sont pas automotrices et mobilisent un tracteur.

Au deuxième cycle, l'arrachage après le 20 mai, au début de la grande saison sèche, doit être rapide (avant que le sol argileux n'ait durci), mais les fanes peuvent sans grands risques de perte de récolte demeurer au champ plus longtemps (sauf dégâts des termites). D'autre part la récolte est moins importante. Une batteuse peut travailler au champ une trentaine de jours, en battant 4 à 5 ha par jour.

A ce point de nos connaissances, les recherches qui apparaissent les plus urgentes sont :

1°) La mise au point d'une arracheuse mécanique, réduisant au minimum les pertes au sol ; si possible d'un rendement supérieur aux 4 ha attendus pour écrêter la période de pointe d'utilisation des tracteurs.

2°) L'accroissement du rendement des batteuses (défoliation des arachides avant arrachage par traitement du champ à la cyanamide) et leur transformation en batteuse automotrice.

3°) L'allongement de la période de battage : évacuation de la récolte hors du champ après séchage ; mise en meules au bord des champs, protégées contre les pluies, ou chargement et transport sous hangar.

4°) L'utilisation d'une gamme de variétés à cycles d'évolution de durée différente donnerait plus de souplesse à la période de semis, mais ne changerait guère les données du problème en ce qui concerne les délais de récolte et de séchage, qui sont commandés par la petite saison sèche.

Il est possible que les lignées qui se sont révélées les meilleures sur les terres argileuses de la station expérimentale de la SMA soient moins bien adaptées aux terres sablo-argileuses qui couvrent de grandes étendues dans la boucle du Niari et à l'arrière du plateau de Télémine. Des essais multilocaux des lignées sélectionnées s'imposent pour dégager, dans les divers milieux écologiques, les lignées les plus intéressantes.

5°) Les essais de fumures minérales ont donné peu de résultats jusqu'à présent. Il n'est pas pensable que l'on puisse indéfiniment tirer des rendements 2 t/ha d'arachides pendant plusieurs cycles d'assolement sans apports minéraux pour compenser les prélèvements des récoltes.

Les essais d'épuisement du sol par culture continue d'arachides et les études de diagnostic foliaire (KPN) doivent être poursuivis, celles-ci étant étendues aux cations Ca et Mg.

6°) La culture de l'arachide de premier cycle pose encore un grave problème qui est d'ailleurs commun à toutes les récoltes de ce cycle, celui du séchage et de la conservation.

Le séchage au soleil s'effectue dans de mauvaises conditions pendant la petite saison sèche. Il est à peu près impossible d'abaisser l'humidité des graines aux taux nécessaires pour assurer une bonne conservation dès que les récoltes sont quelque peu importantes. Le séchage exige d'ailleurs de coûteuses manutentions.

La solution rationnelle réside dans l'évacuation rapide des récoltes vers un ou plusieurs centres communs de séchage artificiel et de stockage correctement équipés.

Riz.

Depuis plusieurs années quelques colons s'intéressent au riz, qu'ils ont cultivé sur des surfaces assez étendues (notamment à la SAPN et à la SOFICO). La cellule de recherches de la SMA, de son côté, avait mis en train, il y a trois ans, un programme de recherches très timide et insuffisant (introduction de variétés, essais de dates de semis et de fumures minérales). Mais après deux campagnes agricoles, sans grands résultats en raison des ravages des passereaux, ces recherches ont été suspendues et poursuivies à la station de l'IRCT.

Les colons ont essayé des riz locaux (tel le Misendjo), variétés très mélangées contenant une forte proportion de grains rouges. Ils ont introduit au gré de leur inspiration des variétés de Guinée (Toulou oulé, Yangambi de la SOFICO) et diverses variétés d'Italie (Badila, Stirpe, Renaldo Balsani).

Il aurait été constaté fréquemment des rendements de plus de 20 q/ha sur pied, et l'IRCT aurait effectivement obtenu 17 q/ha. Mais des accidents de végétation (verse, attaque de passereaux) et, pour les variétés italiennes, une attaque violente de piriculariose (blast, bruzone) ont, généralement, sinon anéanti, tout au moins largement compromis la récolte.

La mise au point de la culture sèche mécanique du riz ne semble pas présenter de difficultés insurmontables. Encore faut-il que les problèmes techniques posés par cette culture soient étudiés systématiquement, avec l'ampleur des moyens et la continuité que justifie son importance économique.

Les importations massives de semences de variétés des pays tempérés à long cycle de végétation étaient un dangereux et coûteux coup de poker. C'est vraisemblablement ainsi que de nouvelles souches de *Piricularia oryzae* Br. et Ca., particulièrement virulentes, ont été introduites. Ces importations devraient être étroitement contrôlées par le Service phytosanitaire et soumises à une autorisation préalable.

On peut envisager la culture du paddy sur trois cycles culturaux :

au premier cycle, avec des variétés précoces de cent vingt jours, semées aux premières pluies et récoltées pendant la petite saison sèche, en mi-février ; variété Toulou Oulé, Yangambi 110 et 415 ;

au deuxième cycle, avec des variétés de saison de cent quarante à cent cinquante jours, semées mi-décembre : Toulou Oulé, Mossendjo. Récolte au début de la grande saison sèche ;

au troisième cycle, avec des variétés de cent soixante dix à cent quatre vingt dix jours, semées dès fin novembre : Sikasso H. Même date de récolte.

La culture du premier cycle est très aléatoire : réussite des semis compromise par l'irrégularité des premières pluies ; récolte difficile par temps humide ; séchage difficile ; rendements médiocres (variétés hâtives) et graves dégâts des passereaux migrateurs.

Les variétés tardives peuvent être particulièrement affectées par la coulure et l'avortement des grains à la floraison et par l'échaudage.

Le cycle de cent cinquante jours paraît cadrer le mieux avec le climat local. A défaut de variétés sélectionnées, la variété Toulou Oulé offre des possibilités immédiates d'utilisation. Semée à la mi-décembre, sa période d'évolution se place entièrement dans la période de durée descendante des jours et se trouve de ce fait portée à cent cinquante jours. Toutefois, elle se dépique mal et serait difficile à battre.

Pour les cultures du deuxième cycle, le succès dépend essentiellement de la résistance à la verse, la période de récolte tombant après celle du passage des passereaux migrateurs.

La recherche de variétés résistantes à la verse à paille courte et solide est l'affaire des sélectionneurs. Il paraît toutefois possible d'atténuer les risques de verse par diverses opérations culturales.

1°) Faciliter un enracinement puissant du riz, évitant le déchaussage, par une préparation soignée des terres formant un lit de semences bien meuble.

2°) Après le semis et la levée, opérer, dans le même dessein et pour faciliter le tallage, un ou deux passages au croskill et au rouleau.

3°) Contrarier si nécessaire l'exubérance de la végétation par un écimage effectué au plus tard un mois avant l'émergence de la panicule.

4°) Utiliser des variétés génétiquement pures, à floraison et maturation uniformes, et moissonner rapidement si la tendance à la verse se manifeste, dès que le jaunissement atteint les trois quarts de la panicule principale.

Aux Etats-Unis les grains sont normalement récoltés à 22-28 % d'humidité. Ils sont alors parfaitement formés et prennent en séchant une texture normale. Le séchage des grains au soleil après battage, s'il occasionne des manutentions supplémentaires, ne présente aucune difficulté à cette période de l'année.

Au demeurant, il vaut mieux accepter un certain pourcentage de grains verts ou mal venus que de risquer la perte d'une grande partie de la récolte par la verse des chaumes ou la cassure des panicules.

Il n'est pas exclu que la faiblesse des chaumes soit, à cette époque de l'année, liée à une déficience hydrique ou à des carences minérales.

Pour la première, le sous-solage peut se révéler efficace. Le riz de terres irriguées a normalement un système radiculaire superficiel, mais, en terrain sec, il peut descendre à plus d'un mètre et prospecter les couches profondes du sol plus fraîches.

Pour les carences minérales, des essais systématique de fumures s'imposent, tendant notamment à enrichir le sol en P^2O^5 assimilable et à corriger le rapport CaO/MgO du sol.

Il a été observé que la verse était moins à craindre lorsque le riz est semé à grands écartements. A l'IRCT la densité des semis a pu être abaissée de 100 à 40 kg de semences à l'hectare sans perte de rendement. Cette technique est parfaitement valable, mais, dans la mesure encore à déterminer, où elle n'affecte pas le rendement et surtout ne provoque pas, du fait d'une couverture du sol insuffisante, des manifestations dangereuses d'érosion en nappe. Sur ce point, les méfaits des cultures de riz de montagnes sont présents à tous les esprits. Sans doute 10 à 20 kg de semences à l'hectare suffisent-ils dans ce cas, mais la perte de fertilité du sol fait les frais de l'opération.

Les considérations précédentes commandent les principaux thèmes de recherches. Pour la campagne en cours, les dispositifs expérimentaux ont été regroupés à la cellule de recherches de la SMA. Ils doivent porter essentiellement sur les objets suivants :

1°) Introductions raisonnées et contrôlées de variétés étrangères ayant fait leur preuve dans des conditions écologiques et sous des latitudes comparables.

2°) Essais comparatifs de variétés.

3°) Essais des dates de semis optima pour les variétés les plus intéressantes.

4°) Etude des écartements optima sous le rapport de la verse et du rendement.

5°) Etude de fumures minérales équilibrées en rapport avec le phénomène de verse.

6°) Etude du développement du système radiculaire des riz en culture sèche.

7°) Etude des rapports entre le comportement du riz et le régime hydrique du sol.

8°) Enfin, il est recommandé des essais de plein champ pour expérimenter les techniques envisagées ci-dessus en vue de réduire les risques de verse.

Textiles.

Les études sur les textiles sont du ressort de la station fondée en 1946 par l'IRCT.

L'implantation d'une station vouée essentiellement à l'étude des plantes à fibres succédanées du jute était justifiée par l'importance de la production africaine d'uréna du Moyen-Congo et par les perspectives de développement qui lui semblaient ouvertes à l'exemple des régions limitrophes du Congo Belge.

Les possibilités d'accroissement de la production africaine étant cependant limitées par la faible densité démographique, on s'est orienté vers la culture entièrement mécanisée du semis à la coupe et à l'écorçage.

Ce mode de culture était envisagé de deux façons :

1) sur les fermes de colons dispersés dans la vallée pratiquant une polyculture laissant dans l'assolement une place à l'uréna ;

2) par une grande entreprise centrée sur la production des fibres.

En ce qui concerne le traitement des fibres, la dispersion de la production des colons permettait d'envisager le système classique de rouissage bactériologique dans l'eau, sans besoin excessif de main-d'œuvre.

Pour la deuxième entreprise, la concentration au même point d'une production importante imposait un traitement industriel rapide des lanières par rouissage chimique.

C'est à la deuxième réalisation que la SOFICO s'est attelée avec beaucoup d'audace. Le bilan des activités de cette entreprise a fait l'objet d'une étude particulière.

La première formule d'exploitation n'est pas encore sortie du cadre de l'expérimentation de l'IRCT.

C'est qu'en l'état actuel de nos connaissances toute extension de la production sous l'une ou l'autre forme d'exploitation est subordonnée à la solution de trois problèmes :

1°) La sélection de variétés résistantes au chancre du collet. Cette maladie existe à l'état endémique dans les petites plantations indigènes effectuées sur défrichement de forêt. Au cours de la campagne agricole 1950-1951, elle a pris un tour d'une extrême gravité à la SOFICO allant jusqu'à la destruction quasi-totale de la récolte pour la variété Nigéria.

2°) La mise au point d'un matériel mécanique de coupe et d'écorçage des tiges.

3°) La mise au point du rouissage chimique industriel des fibres par la SOFICO.

Cette fâcheuse conjoncture ne saurait faire oublier la valeur de l'excellent travail effectué par l'IRCT en vue de définir les modalités de la culture mécanisée de l'uréna au Niari : place de l'uréna dans l'assolement, influence du sous-solage, activation et désinfection des semences pour obtenir une germination régulière, date et densité optima des semis, époque optima de coupe quant au rendement et à la qualité des fibres, influence de certains engrais.

En ce qui concerne l'amélioration de la plante, la variété Nigéria sélectionnée permet d'obtenir en grande culture des rendements de 1.800 à 2.000 kg de fibres rouies. Toutefois, cette variété s'est révélée d'une extrême sensibilité à la maladie du chancre du collet. Un nouveau travail de sélection est engagé à partir de cette variété et de diverses populations locales (plus résistantes) pour rechercher des souches aussi productives et résistant à la maladie.

En ce qui concerne les problèmes mécaniques, ils sont résolus pour la préparation des semences, le matériel de semis et celui de récolte des graines, mais le plus important, celui de la récolte des fibres, reste en suspens.

L'IRCT a toutefois à l'essai un type d'écorceuse mobile pour le traitement des tiges fraîches et feuillues, l'alimentation de l'appareil se faisant indifféremment par la base ou par le sommet des tiges. Il a mis au point une installation de rouissage en bac des lanières d'uréna, complétée par un équipement de rinçage, nettoyage, séchage et teillage des fibres. Le rendement de l'installation

Cliché : A. Angladette.

La Loudima

est évalué à 200 t par an environ correspondant à la production de la sole d'uréna d'un colon moyen.

Le programme de recherches sur les textiles doit donc, pour garder une portée pratique, être axé en priorité sur les problèmes suivants :

1°) Sélection de souches d'uréna, associant le caractère de productivité et celui de résistance à la maladie du chancre.

2°) Développement des études sur les autres espèces de plantes à fibres, succédanées du jute, telles que l'*Hibiscus cannabinus* et l'*Hibiscus sabdariffa* (sélection, méthode de culture, densité et date des semis, période optimum de coupe, etc...).

Ces études ont pour objet non pas tant de parer à un éventuel échec définitif de la culture de l'uréna que de diversifier les productions de fibres et surtout de réaliser un meilleur étalement de la coupe en cultivant des plantes a cycles d'évolution de durée différente.

3°) Mise au point du matériel de coupe et d'écorçage. Ces études, en vertu d'un arrangement conclu entre l'IRCT et la SOFICO sous l'égide du Comité du Niari, sont maintenant entièrement du ressort de la SOFICO. Il est toutefois recommandé que les essais soient parallèlement menés sur les prototypes actuellement fabriqués :

a) celui de l'IRCT présentant les caractéristiques signalées ci-dessus (traitement des fibres fraîches) ;

b) celui de la SOFICO (traitement des fibres sèches ou fraîches).

4°) Mise au point du rouissage. Ici encore les études doivent être simultanément poursuivies :

par l'IRCT pour le rouissage bactériologique adapté aux conditions d'exploitation des colons ;

par la SOFICO pour le rouissage chimique industriel, à l'usine de Louvakou.

Les conditions et les modalités de l'assistance financière qui pourrait être accordée à la SOFICO pour la réalisation de son programme sont précisées dans un rapport spécial sur la SOFICO.

Maïs.

Cette plante a fait l'objet de nombreux essais à la cellule de recherche de la SMA.

Parmi les nombreuses variétés introduites de

divers pays, deux variétés : le Yangambi et le Plata de cent vingt jours donnent des rendements fort satisfaisants. La CGOT a obtenu à la dernière campagne 23 q/ha de moyenne sur 90 ha au premier cycle et 12 q au deuxième cycle. Les rendements de la variété locale à grain blanc sont très inférieurs. Sur des parcelles d'essais la variété Yangambi a donné l'équivalent de 3.898 kg/ha (sur 5.400 m², sélection locale) et de 4.133 kg/ha (sur 1.440 m², sélection d'origine Congo Belge).

Il a été démontré que les meilleurs écartements étaient de 40 × 70 cm pour le cornpicker à un rang et de 40 × 90 cm pour celui à deux rangs.

La plante végète mieux au premier cycle et la verse est moins à craindre, le buttage n'est pas recommandé : les tiges cassent lors des grandes tornades.

Le maïs n'est toutefois à conseiller que sur les sols très fertiles d'excellente structure, après défrichement ou enfouissement d'engrais vert. Les débouchés sont limités et les cours du grain peu rémunérateurs. Sa place est hors assolement sur les meilleures terres, dans la limite des besoins d'un élevage de porcs annexé à la ferme.

En ce qui concerne l'expérimentation, elle devrait essentiellement porter sur les objets suivants :

1°) introduction de variétés résistantes à la rouille américaine afin de parer à l'explosion de cette redoutable maladie ;

2°) maintien de la pureté de la lignée Yangambi ;

3°) étude de fumures minérales, en vue notamment de vérifier l'efficacité des apports d'azote et de corriger d'éventuelles carences minérales (magnésium).

Production fruitière.

L'IFAC est installé depuis deux ans dans la vallée du Niari sur l'ancienne concession Deschamps.

La station est en fait la station centrale de l'AEF et doit s'organiser en vue d'encourager le développement de la production fruitière dans l'ensemble de la Fédération.

Il est prévu l'institution de collections d'arbres fruitiers, la création de plantations pilotes de quelques hectares pour les principales espèces (agrumes, ananas, bananiers, manguiers, avocatiers, papayers, anacardes) et des pépinières de multiplication pour cession de plants au colons du Niari ou aux services de l'agriculture des Territoires de l'AEF qui les distribueront aux agriculteurs africains.

L'expérience est à ses débuts. Il n'est donc pas encore possible de déterminer quelle pourrait être la place réservée à ces productions dans le programme de mise en valeur du Niari.

Les points suivants peuvent toutefois être précisés :

1°) C'est surtout sur les terres alluvionnaires de vallée que le développement de ces productions est envisagé. Les cultures seront étudiées, sauf pour quelques espèces (anacardes, manguiers), sur les terrasses inférieures alluvionnaires de la Station.

Bien que ces terres occupent des superficies relativement étendues sur l'ensemble de la vallée, leur répartition en bandes étroites le long des cours d'eau ne dégage que dans quelques zones des étendues suffisantes pour l'implantation de concessions orientées vers les productions fruitières, notamment dans le voisinage de Loudima. Mais de nombreuses concessions de plateau pourraient aménager ces cultures fruitières sur leurs terrasses inférieures. Quoi qu'il en soit, il s'agira surtout de productions d'appoint et non de productions maîtresses entrant régulièrement dans les systèmes de culture de la vallée du Niari.

2°) Les perspectives de développement de ces productions (ananas, bananes) sont essentiellement conditionnées par la nature et l'ampleur des débouchés extérieurs, compte tenu de la concurrence des autres producteurs de l'Union Française (Côte d'Ivoire, Guinée, Cameroun).

Si elles sont suffisamment favorables, c'est à l'initiative privée que revient l'étude des problèmes de commercialisation, de traitement des récoltes et d'approche des marchés d'acheteurs. On doit donc déconseiller toute extension des plantations pilotes qui dépasserait les possibilités d'écoulement sur les marchés locaux.

Autres cultures.

Le **sorgho** a fait l'objet de nombreux essais à la cellule de recherche de la SMA. Une importante collection de variétés, comportant notamment des variétés naines originaires du Tanganyika et de Madagascar, avait été constituée.

Cette plante soudanaise n'est pas trop dépaysée sous le climat du Niari (pluviométrie de 1.250 mm). On obtient suivant la valeur du terrain de 800 à 1.400 kg en grains au second cycle. Au premier cycle, les sorghos sont attaqués par divers insectes.

Le **soja** fut un des premiers espoirs de la vallée du Niari. Il a occupé une large place dans les premiers dispositifs expérimentaux. Sa culture au second cycle s'est révélée très aléatoire en raison d'un parasitisme intense. Au premier cycle les rendements sont plus intéressants, mais loin d'atteindre ceux de l'arachide. La récolte mécanique est difficile pour de nombreuses variétés branchant très bas. Au demeurant, le marché de cette Légumineuse est en AEF très étroit et l'exportation sans intérêt.

Le **manioc,** base de l'alimentation des africains, est largement cultivé dans la vallée sur les terres de plateau.

En culture indigène il vient en fin de rotation après deux ou trois années de cultures associées : pois d'Angole, arachide, maïs, légumes divers.

A la SIAN, M. Ottino aurait obtenu en six ans, pour des récoltes à dix huit mois :

première récolte	8 t.	
deuxième —	16 t.	moyenne sur 600 à 1.000 ha
troisième —	18 t.	
quatrième	17 t.	

L'adaptation de cette plante aux conditions du Niari n'est pas douteuse, mais les possibilités de placement de la production limitées. L'apport de chicouangues dans les centres de Brazzaville et Pointe-Noire pose un problème de rouissage accéléré assez difficile à réaliser à grande échelle car nécessitant une main-d'œuvre nombreuse. Les goûts des « produits finis » liés à la technique de préparation, sont à la base de leur valeur commerciale.

Reste la transformation en fécule et en tapioca, produits concurrencés par Madagascar, et pour lesquels le marché français n'est preneur qu'en quantités limitées.

La culture de la **canne à sucre** est techniquement possible et économiquement valable, mais il suffit pour couvrir les besoins de l'AEF d'une sucrerie de 10-12.000 tonnes par an.

Une plantation de 1.750 ha, sur la base d'un rendement de 90 t/ha en vierges et 65 t/ha en première repousse peut alimenter une usine de cette capacité. D'autre part, l'incidence des transports de canne sur le prix de revient des cannes rendues usine ne permet pas de disperser très loin les cultures. Il est peu probable que les colons voisins de la SIAN puissent économiquement contribuer au ravitaillement de l'usine.

La coopérative d'Aubeville, quelques colons et quelques concessionnaires africains demandent aux **cultures maraîchères,** sinon l'essentiel, du moins un appoint de revenus.

Les problèmes techniques concernant ces cultures, qui ont surtout leur place sur terres alluvionnaires irrigables, n'ont pas été abordés.

Ici encore il s'agit de productions d'un intérêt économique limité, ce qui ne veut pas dire qu'il faille les négliger. Les débouchés des grandes agglomérations humaines sont étroits. Il faut compter sur la concurrence des producteurs installés au voisinage des centres urbains, mieux placés pour écouler leur production. C'est par une production de qualité destinée à la clientèle aisée que les maraîchers du Niari peuvent se faire une place sur les marchés. Elle requiert une organisation commerciale très étudiée assurant la livraison régulière en parfait état de conservation de ces denrées périssables.

Les possibilités d'écoulement seraient considérablement étendues par le développement des ressources minières de cette région du Moyen Congo.

Plantes de couverture et engrais verts.

Une large part du programme de la cellule de recherche de la SMA est, depuis trois ans, réservée à ces plantes dont le rôle dans la lutte contre l'érosion et pour le maintien de la structure et du niveau de fertilité des terres n'est plus à rappeler.

Des collections très importantes ont été constituées et soumises à des observations phénologiques pour déterminer leur cycle d'évolution et estimer leur faculté d'enrichissement du sol en matières organiques.

Dans les systèmes de cultures saisonnières du Niari, la culture de ces plantes peut être envisagée à diverses fins :

1°) en cours d'assolement : couverture du sol avec ou sans enfouissement pendant le premier ou le deuxième cycle pluvieux, selon que la sole payante se situe au second ou au premier cycle ;

2°) en fin d'assolement : couverture du sol avec enfouissement, pendant toute une campagne agricole pour restaurer la fertilité du sol et étouffer les mauvaises herbes ;

3°) couverture du sol pendant plusieurs années pour régénérer les sols épuisés ou décapés par l'érosion ou protéger les terres défrichées en attendant le moment de les mettre en culture.

Pour la première utilisation, qui exige des plantes à cycle d'évolution rapide, les espèces les plus valables sont une Graminée, le sorgho, une Composée, le *Tithonia speciosa*. Les deux espèces fournissent en soixante à quatre vingts jours une abondante matière verte (40 t) facile à enfouir. Comme engrais vert enfoui, générateur d'humus, le *Tithonia*, très cellulosique, est probablement moins intéressant que le sorgho.

La récolte des graines peut s'effectuer mécaniquement, ce qui réduit sensiblement le prix de revient des semences.

Il serait prématuré d'écarter les Légumineuses. Elles ne fournissent pas une quantité de matière verte comparable, mais ont l'avantage d'enrichir le sol en azote. A ce titre, l'intérêt doit se porter sur le soja (au premier cycle) et divers *Phaseolus* (notamment *angularis*).

Pour la deuxième utilisation, le *Mucuna preta* a donné les meilleurs résultats. Malheureusement la récolte des graines n'est pas mécanisable.

A défaut de *Mucuna* dont les semences sont encore en quantité limitée, le pois d'Angole est préconisé. Cette Légumineuse est très répandue en culture africaine, ce qui règle dans l'immédiat le problème des fournitures des semences. La récolte peut d'ailleurs s'effectuer mécaniquement. Cette plante forme un pivot radiculaire puissant qui ameublit le sol en profondeur, mais elle a l'inconvénient de se lignifier rapidement et d'exiger un véritable défrichement si elle est laissée plus d'un an sur le terrain.

En ce qui concerne la troisième utilisation, la gamme des espèces utilisables est très variée. Il peut s'agir soit d'espèces vivaces, bi- ou tri-annuelles, soit d'espèces annuelles se réensemençant spontanément.

Voici les principales :

a) espèces vivaces :

α) érigées : *Flemingia* sp. ; *Cajanus indicus* ;

β) rampantes : *Pueraria javanica* ; *Centrosema Plumieri* ;

b) espèces annuelles :

rampantes : *Mucuna preta* et autres espèces ; *Mimosa invisa*.

A ce point des études, il devient superflu de multiplier les introductions et la recherche de nouvelles espèces surclassant celles que l'expérience a révélées jusqu'à présent les meilleures. Il est plus important d'analyser d'une façon précise l'action des plantes de couverture et des engrais verts sur le sol.

1°) Processus d'humification de la matière verte enfouie, conditions optima d'enfouissement en ce qui concerne le stade de végétation de la plante et l'état thermo-hydrique du sol ; en conséquence, périodes optima pour l'enfouissement.

2°) Délai limite d'efficacité des soles d'engrais verts et en conséquence périodicité des soles d'engrais verts.

3°) Plus généralement, influence des différentes espèces de couvertures sur la teneur en matière organique, humus, éléments fertilisants du sol superficiel et sur ses propriétés physiques (structure).

Ces études requièrent le concours des pédologues. Elles s'inscrivent en partie dans les dispositifs expérimentaux relatifs aux recherches sur les assolements.

Parasitisme et mauvaises herbes.

La situation sanitaire des cultures (à l'exception des textiles) a fait l'objet d'un rapport d'ensemble de M. FERNIER, chef du laboratoire de phytopathologie-entomologie de la cellule de recherche de la SMA.

Elle est dans l'ensemble relativement satisfaisante si on fait abstraction de la maladie du collet sévissant sur la variété Nigéria d'uréna et de la piriculariose qui a anéanti les variétés de riz importées d'Italie.

Sur l'arachide, la cercosporiose, la tache brune des feuilles, et la pourriture du collet peuvent être maîtrisées par des techniques culturales appropriées. La rosette (virose transmise par les pucerons) ne semble pas faire des dégâts économiquement appréciables. La désinfection des semences atténue sensiblement l'incidence du parasitisme sur les cultures.

Les termites sont des ennemis dangereux au moment de la récolte. L'accélération du séchage et l'utilisation des termicides ramènent les dégâts à des limites acceptables.

Pour le riz, le choix de variétés résistantes et la désinfection des semences permettront sans doute de contrôler la piriculariose. Les dégâts des oiseaux sont normalement très réduits si la récolte s'effectue au deuxième cycle.

Pour le maïs il importe de prévenir une éventuelle explosion de la rouille américaine en portant son choix sur des variétés réputées résistantes à cette rouille.

Les plantations de canne à sucre semblent actuellement épargnées par la plupart des grandes maladies des pays sucriers : mosaïque, gommose, Fidji disaese, leaf scald. Les dégâts des borers peuvent être contrôlés par l'élimination systématique et la destruction des tiges atteintes. Le traitement des boutures aux termicides apparaît indispensable pour assurer un démarrage régulier des jeunes plantations.

En ce qui concerne les textiles, il est permis d'espérer que, dans un délai de trois à quatre ans, des lignées ou populations résistantes pourront être substituées aux variétés actuelles. Certains artifices techniques (coupe rapide aux premiers signes d'attaque déclanchée généralement après la floraison) atténuent les dégâts de la maladie.

Une mauvaise herbe, le carex (*Cyperus rotundus* L., souchet ou noix de terre) est l'ennemi numéro un des cultures de la Vallée du Niari. Sa biologie a été étudiée par MM. KOECHLIN et FERNIER. L'infestation débute dans les cuvettes à sol généralement plus humifère et plus humide, mais gagne rapidement toute l'étendue des champs.

La lutte contre cette mauvaise herbe s'avère difficile mais n'est pas impossible. Les procédés chimiques (herbicides) se sont révélés inefficaces, mais de nouveaux essais s'imposent, variant la gamme des produits, les dates d'application et les doses.

Sur les tâches infestées, l'IRCT a obtenu d'excellents résultats par le passage d'un appareil à lame horizontale coupante suivi d'une herse qui retourne les pieds.

En cas d'envahissement total, qui peut être évité si les terres sont correctement entretenues, une plante de couverture dense, maintenue pendant un an sur les sols infestés, doit avoir raison de cette plante éminemment héliophile.

Cultures arbustives diverses et reboisement.

Il est admis généralement que la vallée du Niari fut autrefois couverte de forêts. Leur disparition serait la conséquence de la péjoration progressive du climat et de l'action de l'homme (défrichement). Le climat actuel (lame d'eau annuelle de 1.250 mm, saison sèche sévère de plus de quatre mois avec trois mois de sécheresse absolue) place théoriquement la région en dehors des zones favorables aux grandes cultures arbustives tropicales (palmier à huile, hévéa, cacaoyer, caféier robusta).

Cependant certaines particularité de l'écologie locale viennent atténuer la sévérité de la saison sèche (profondeur du sol ouvert aux racines, faible insolation et forte humidité atmosphérique, abondantes précipitations occultes sous formes de rosée). Elles expliquent le comportement satisfaisant de la culture de la canne à sucre sur terres de plateaux, sans le secours d'aucune irrigation, ainsi que les possibilités de reboisement en essences forestières de croissance rapide telles que : le limba, le fromager, l'iroko, que le Service forestier entend exploiter.

Des perspectives nouvelles semblent ouvertes grâce à la découverte de lignées de caféier excelsa résistantes à la trachéomycose. Il est donc recommandé que la SMA ne s'enferme pas dans un programme de recherches strictement limité aux cultures saisonnières et à la canne à sucre. Parallèlement à la station de l'IFAC, qui étudie l'aptitude des terrasses inférieures aux cultures arbustives, la SMA doit constituer une collection d'essences arbustives économiques et examiner notamment le comportement des lignées de caféier excelsa trachéorésistantes sélectionnées par la station de Bukoko.

Un programme de reboisement est actuellement amorcé. L'Administration fournit aux colons les jeunes plants d'essences forestières (limba). Ils sont plantés à distance définitive (12 × 12). Le terrain est entretenu les trois ou quatre premières années par les cultures industrielles (arachides). Il est ensuite planté sur les interlignes une essence secondaire pour assurer la couverture et la propreté du sol (*Cassia siamea*).

Pendant cinq ans l'Administration s'engage à participer chaque année à la moitié des frais de reboisement, de complantation, d'entretien et de protection contre les feux ; l'autre moitié étant à la charge du colon, qui dispose du revenu des cultures intercalaires et ultérieurement de la vente des bois.

A la place des cultures industrielles, on peut semer des graines d'essences secondaires telles que le *Cassia siamea*, l'*Anacardium occidentale*, divers *Albizzia* pour constituer des taillis de bois de chauffe.

Le service forestier estime qu'au terme d'une révolution de vingt cinq ans, au cours de laquelle on obtiendra vraisemblablement des arbres de 50 à 60 cm de diamètre, on pourrait obtenir 10 m³ de bois d'œuvre par ha et par an, valant sur pied 1.000 à 1.200 fr. le m³. Si ces estimations sont confirmées, le reboisement en bois d'œuvre d'essences forestières de développement rapide offrirait la meilleure utilisation économique des sols profonds et fertiles, qui en raison d'une pente excessive ne peuvent être livrés aux cultures d'une façon permanente. Le revenu des terres reboisées serait supérieur à celui que donneraient ces terres laissées en pâturages naturels et livrées à l'élevage plus ou moins extensif.

Elevage. Pâturages naturels. Cultures Fourragères.

A) **Elevage :** Les possibilités d'élevage des bovins au Niari sont illustrées par la spectaculaire réussite de la Société Van Lancker dans la région schisto-calcaire du Congo Belge. Cette entreprise entretient un cheptel bovin de dix sept mille têtes de race Ndama originaire de Guinée.

Cette race est parfaitement adaptée aux conditions mésologiques locales. Elle est tripano-résistante à condition que l'équilibre physiologique ne soit pas rompu par des déficiences alimentaires. La maladie du « heart-water » peut être contrôlée par des désinsectisations périodiques par « dipping » ou « spraying » (liquide Cooper HCH) qui détruisent les tiques, agents vecteurs de la maladie.

Sur l'élevage Van Lancker, le taux de fécondité des reproductrices dépasse 90 % et atteint parfois 97 % dans les années favorables. Les bœufs prennent leur format commercial entre la quatrième et la cinquième année. Le poids vif moyen des bœufs abattus est passé en quelques années de 350 à 380 kg avec un rendement en boucherie pour les quatre quartiers de 55 % ; 15 à 20 % de l'effectif total peut être exploité chaque année pour la boucherie.

Quatre expériences d'élevage sont actuellement poursuivies dans la vallée :

1° Station d'élevage de Mpassa (Mindouli) Effectif actuel après regroupement des Ndama de Dolisie	500	têtes
Objectif à atteindre 3.000 têtes.		
2° SAFEL (rive droite du Niari, premier objectif, ultérieurement 10.000 têtes).....	5.600	»
3° CGOT, effectif actuel	150	»
4° IRCT, effectif actuel 130 têtes, effectif à atteindre 400	130	»

L'observation locale confirme l'excellente adaptation du bétail Ndama aux conditions de vie du Niari. A Mpassa, où l'expérience a commencé en 1946, le taux de fécondité des Ndama s'est maintenu selon les années entre 87-96 % (moyenne 92 %), contre 70 à 75 % seulement pour les races Borouo et Foulbé. Le rendement en viande est de 55 % et les carcasses pèsent 180 kg.

L'exploitation du gros bétail peut être envisagée sous trois formes différentes :

a) Sur les zones de savanes à relief tourmenté et sols squelettiques sans vocation pour les grandes cultures. Aménagement et exploitation des pâturages naturels, installation de grands ranchs de plusieurs milliers de têtes de bétail. Charge moyenne : 4 à 5 ha par tête de bétail.

b) Sur les zones de savanes à vocation agricole dominante (sols plats et profonds), mais présentant des étendues très mamelonnées, à pente supérieure à 3 % ou à horizon concrétionné et cuirasse latéritique à faible profondeur. Dans le cadre de chaque exploitation agricole, aménagement de ces surfaces en petit ranch. Charge moyenne possible : 2 à 3 ha par tête de bétail.

c) Sur les zones de savanes à vocation agricole dominante (sols plats et profonds). Dans le cadre de chaque exploitation agricole, utilisation des étendues mamelonnées (pente supérieure à 5 %) en pâturages permanents. Sur les sols profonds, intégration de prairies artificielles temporaires dans l'assolement sur la base : moitié des terres en cultures, moitié en prairies, avec appoint éventuel de cultures fourragères.

Charge moyenne possible : 1 à 2 ha pour les pâturages permanents, moins de 1 ha pour les prairies artificielles temporaires cultivées. La charge est d'autant plus réduite qu'il est fait davantage appel à un complément de cultures fourragères pour l'alimentation du bétail.

Les expériences de la SAFEL et de la Station de Mindouli répondent à la première conception. Celle de la CGOT, en principe à la seconde et l'IRCT se réclame de la troisième formule.

Ce classement est schématique. Il n'est qu'un moyen d'encadrer le problème et de faciliter les études en vue de l'amélioration et du développement de l'élevage bovin dans le bassin du Niari.

La conjoncture favorable à l'élevage tient essentiellement :

a) Aux qualités remarquables de la race Ndama guinéenne ;

b) A la relative valeur des pâturages naturels de savanes herbeuses de la zone schisto-calcaire. Le couvert végétal comporte une assez forte proportion de Légumineuses. La végétation pendant toute la saison des pluies est d'une rare exubérance. Du fait de la composition minérale des sols, les déficiences minérales du bétail sont peu à craindre.

Il n'y a pas d'amélioration zootechnique à rechercher par d'autres moyens que le choix judicieux des géniteurs pour maintenir les remarquables qualités de la race Ndama et accroître son format.

Le détiquage régulier des bêtes par baignade au dipping tank ou par aspersion doit normalement écarter les maladies les plus redoutables. Une exploitation agricole ne disposant que de quelques centaines de bêtes ne peut toutefois envisager l'installation d'un coûteux dipping tank. Il est donc nécessaire d'étudier pour ce type d'exploitation les systèmes par aspersion.

L'amélioration et le développement de l'élevage est donc surtout un problème de rationalisation de l'exploitation par le bétail de la couverture végétale herbacée en vue de sa transformation en viande.

B) **Amélioration des pâturages naturels. Constitution de prairies artificielles permanentes ou temporaires. Cultures fourragères.**

Les principaux types de couverture végétale qui peuvent être envisagés selon la nature des sols et les formes de l'exploitation du bétail sont schématiquement individualisés ci-dessous.

Sols squelettiques à relief généralement tourmenté : pâturages naturels permanents (broutés périodiquement).

Sols profonds de pente supérieure à 5 % : pâturages naturels permanents (broutés périodiquement) ou prairies artificielles permanentes (broutées ou fauchées).

Sols profonds de pente inférieures à 5 % : intégration dans les assolements : prairies artificielles temporaires (broutées ou fauchées périodiquement), cultures fourragères d'appoint (tubercules notamment).

Les études engagées jusqu'à ce jour d'une façon fragmentaire portent essentiellement :

1° Sur l'analyse floristique et l'évolution du groupement végétal des pâturages naturels aménagés en ranching, par l'IEC.

2° Sur l'introduction d'espèces fourragères

étrangères, du Congo Belge notamment, par l'IRCT et la cellule de recherches de Loudima.

3° Sur l'observation sommaire en collection de la biologie de ces espèces et des espèces les plus intéressantes de la flore locale (IRCT, cellule de Loudima, IEC).

4° Sur les cultures fourragères pour la constitution de réserves fourragères destinées à l'alimentation du bétail pendant la saisons sèche : ignames (IRCT).

Le problème des prairies artificielles est en fait à peine abordé (IRCT). Il ne peut être éludé dans le système d'exploitation mixte : agriculture-élevage, intégrant une jachère pâturée dans l'assolement.

En effet, l'alternance cultures-herbages peut réduire sensiblement la productivité économique de l'unité de surface exploitée. Sur la base d'une charge moyenne d'une tête par hectare, valant 20.000 fr. C.F.A., le revenu brut d'une jachère pâturée est dans les meilleures conditions (prélèvement annuel de 20 % du troupeau) de 4.000 fr., soit 1/8 à 1/10 du revenu brut que la plupart des récoltes (paddy, arachide, uréna) autorisent. On conçoit qu'il soit plus intéressant de spécialiser l'exploitation agricole dans les productions végétales, s'il est possible de maintenir le niveau de fertilité des terres par des enfouissements dérobés d'engrais verts au cours de la rotation et une sole finale d'engrais verts de un an tous les trois ou quatre ans.

Seule une expérience portant à la fois sur les données économiques et techniques du problème permettra de déterminer s'il est plus avantageux pour une exploitation d'une superficie « S » d'adopter l'une ou l'autre des deux solutions suivantes :

α) S/2 en cultures et soles dérobées d'engrais verts ;
S/2 en herbages.

β) 3 S/4 en cultures et soles dérobées d'engrais verts ;
S/4 en engrais vert pendant un an.

En principe, le premier système devrait améliorer sensiblement le rendement des productions végétales par l'action de régénération du sol de la sole herbagère et par les apports de fumier, ce qui doit compenser en partie la réduction de la surface réservée à ces productions. Il permet d'autre part de pousser jusqu'à 5 % la pente des terrains cultivables.

Quoi qu'il en soit, le bilan financier sera meilleur s'il est possible d'augmenter la charge de bétail de la jachère pâturée, ce qui conduit à remplacer la jachère par une prairie artificielle composée de fines Graminées labiles associées à des Légumineuses.

On peut craindre que, sur des sols épuisés par un cycle de cultures, le départ de la végétation herbacée naturelle constituant la jachère pâturée soit lent (risques d'érosion) et laisse dominer les espèces cespiteuses, stolonifères ou rhizomateuses formant un couvert discontinu, moins intéressantes pour la régénération du sol et pour l'alimentation du bétail.

Il est recommandé que l'ensemble des problèmes fort complexes posés par l'amélioration des pâturages naturels, l'installation de prairies artificielles permanentes ou temporaires, les cultures fourragères et la constitution de réserves fourragères soient rassemblés dans un programme commun dont l'exécution serait partagée entre les différents établissements de recherches : SMA, IRCT, IEC, en fonction de leurs champs de compétence (1).

Ce programme devrait nécessairement s'articuler avec celui qui vient d'être établi concernant les assolements.

Les problèmes de mécanisation.

Les combinaisons de cultures saisonnières à court cycle d'évolution sur lesquelles reposent, à défaut de cultures arbustives riches, la mise en valeur du Niari, multiplient les opérations sur le terrain.

Toute exploitation d'une certaine envergure serait impossible dans cette région de peuplement humain dispersé sans une mécanisation poussée des opérations. La pénurie de main-d'œuvre commande que l'on s'en tienne aux cultures intégralement mécanisables jusqu'au traitement des récoltes inclus.

Il ne peut en être ainsi du rouissage bactériologique des fibres et cette difficulté (bien que les besoins de main-d'œuvre puissent être très réduits par la normalisation des opérations) peut ultérieurement gêner considérablement le développement de ces productions.

Les dangers de la culture mécanique ont été maintes fois dénoncés. La ruine guette à brève échéance les sols bousculés par les tracteurs. Le péril est réel, mais nous avons souligné que le tracteur offre le remède à côté du mal, en facilitant les enfouissements d'engrais verts.

Après six ans de pratique de la motoculture, de réels progrès ont été réalisés quant au choix des tracteurs et des matériels agricoles de préparation, d'entretien du sol et de semis.

Des problèmes encore pendants ont été signalés à propos de chaque production. Ils concernent essentiellement les matériels de récolte : arrachage, battage et séchage pour l'arachide, coupe et écorçage pour les textiles.

En ce qui concerne le travail du sol, nous soulignerons les points suivants :

1° Pour le désouchement des terres en friches, il est admis que l'opération est moins onéreuse manuellement qu'au tracteur armé d'un bulldozer, en raison de la faible densité et de la taille réduite des arbustes.

Le coût total de la mise en état de culture du sol (ouverture des pistes, dessouchage, débardage des bois, labour, deux pulvérisages lourds) est évalué de 6.000 à 8.000 fr. l'hectare. Pour une entreprise effectuant ces travaux à façon, il y aurait lieu d'ajouter les frais généraux soit : 8.000 à 10.000 fr.

2° La structure granuleuse ou grumeleuse des terres diminue la compacité, que devrait leur donner leur texture argileuse, et améliore leur perméabilité; humides, elles sont moyennement adhésives et plastiques.

La stabilité des agrégats est telle que les terres sont relativement peu battantes après les pluies. Cependant la structure peut être détruite par des actions mécaniques répétées qui donnent une glaise extrêmement glissante (pistes, routes).

(1) Un programme a été présenté par M. Koechlin à la quatrième réunion du Comité du Niari, le 29 octobre 1953.

Cet ensemble de propriétés explique que les travaux aux tracteurs sont relativement faciles et requièrent moins de puissance que ne le laisserait supposer la forte teneur en argile.

En saison des pluies, les terres se ressuient rapidement, sauf dans les bas-fonds. Les périodes d'arrêt des tracteurs, du fait de l'état des terrains, sont de courte durée.

En saison sèche, les opérations de labour, de sous-solage peuvent être poursuivies, bien que réclamant plus de puissance, et effectuant (pour le labour) un travail de retournement plus grossier.

3° L'expérience a confirmé sur diverses plantes (uréna, canne à sucre, arachide) l'efficacité du sous-solage. En favorisant un enracinement puissant, il accroît la résistance à la sécheresse et améliore les rendements. Cette opération devrait être de règle en tête d'assolement.

4° En revanche, les labours profonds sont déconseillés. Plus exactement, l'approfondissement des labours devrait être progressif pour éviter de mélanger en une seule fois une trop forte proportion de l'argile de l'horizon sous-jacent, moins humifère (donc moins riche en éléments minéraux assimilables) et de texture plus compacte.

On constate souvent que le passage répété des tracteurs et instruments aratoires a un effet de tassement et de lissage de la surface de la zone non travaillée (chenilles ou pneus de tracteurs au fond de l'enrayure des socs et disques) causant, à cet endroit, une rupture des qualités physiques (granulométrie, perméabilité, capillarité) (M. Brugière).

Ce phénomène est parfois le point de départ, sur les terrains légèrement en pente, d'un glissement général du sol superficiel, lorsque l'érosion joue avec intensité.

En variant systématiquement la profondeur des labours, la formation de cette semelle peut être sans doute évitée.

5° La préparation d'un lit de semences parfaitement meuble, par des pulvérisages et hersages, est la meilleure parade aux caprices des pluies à la période des semis et facilite une levée régulière.

En revanche, il n'y a pas lieu de multiplier les façons d'entretien (binages, sarclages) après les semis du premier cycle car les sols, s'ils sont bien préparés, ne se salissent pas. Lorsqu'elles sont nécessitées par l'enherbement du terrain, il faut opérer avec des instruments faisant un travail très superficiel, type weeder mulcher pour l'arachide.

Au second cycle les façons d'entretien doivent être plus fréquentes car les terres ont davantage tendance à s'enherber. D'autre part, les pluies étant plus irrégulières et plus violentes, il est bon de rompre la croûte superficielle, qui se forme, pour diminuer l'évaporation du sol et faciliter la pénétration des futures précipitations.

Les problèmes d'assolement.

Le choix des combinaisons de cultures se succédant sur le même terrain dans le cadre d'une exploitation agricole est dicté par les considérations suivantes :

1° Les productions doivent non seulement donner de hauts rendements, mais également disposer d'un vaste marché intérieur ou extérieur à des cours rémunérateurs.

2° Considérant la pénurie de main-d'œuvre, il faut qu'elles soient intégralement mécanisables, de la préparation des terres à la récolte.

3° Les cycles de végétation doivent permettre un bon étalement des opérations culturales assurant une utilisation soutenue du matériel agricole et de la main-d'œuvre.

4° Les successions des cultures doivent ménager les divers mécanismes techniques de compensation qui prolongent et restaurent la fertilité des terres.

De ces quatre points de vue, l'association des trois principales productions qui ont été étudiées au Niari, arachide, uréna, riz, complétée par des soles périodiques d'engrais verts ou des soles de prairies régénératrices de la fertilité des terres, est parfaitement satisfaisante. Il existe là tous les éléments d'un système de culture rationnel.

Malheureusement, aucune de ces trois cultures n'est actuellement au point ? Pour l'arachide il reste à régler l'arrachage mécanique et à trouver les moyens d'assouplir les acrobatiques opérations de culture qu'imposent, au premier cycle, l'arrachage de la récolte, le séchage et le battage.

Pour le riz, la verse et les menaces de piriculariose font encore de la culture un coup de poker.

Pour l'uréna, il faut juguler la maladie du chancre du collet et mettre au point le matériel de récolte et d'écorçage. D'autre part, dans l'hypothèse d'une production dispersée dans la Vallée, cette culture ne pourra s'effectuer que si les concessions disposent de points d'eau permanents pour le rouissage des lanières.

Sans excès d'optimisme on peut avancer que toutes ces difficultés ne sont pas insurmontables.

Lors de la réunion du 9 septembre 1953 du Comité permanent du Bureau des Sols en AEF, un programme d'études d'assolement associant ces plantes, a été élaboré et sa réalisation partagée entre l'IRCT et la SMA.

1° *Assolement IRCT.* L'assolement IRCT développé dans le temps aboutit chaque année au partage suivant des soles :

1/2 de la surface cultivée en jachère pâturée ;
1/2 en culture dont :

1/3 uréna,

1/3 arachide, premier cycle ; puis engrais vert ou arachide deuxième cycle,

1/3 engrais vert puis riz.

Cet assolement est en fait déjà démarré depuis cinq ans.

2° *Les assolements à mettre en place à la SMA* (cellule de recherches) ne comportent que des soles payantes, arachide et riz, et pas de jachères pâturées.

a) Premier type d'assolement :

2/5 de la surface en arachide premier cycle, puis engrais vert ;

2/5 de la surface en engrais vert, puis riz de cent cinquante jours ;

1/5 en engrais vert.

b) Deuxième type d'assolement :

1/3 de la surface en arachide premier cycle, puis engrais vert ;

1/3 de la surface en engrais vert, puis arachide deuxième cycle ;

1/3 de la surface en engrais vert, puis riz de cent cinquante jours.

Cliché : A. Angladette

Vallée du Niari.
Village sur la route de Loudima à Madingou.

Ces assolements appellent des observations suivantes :

1°) Assolement IRCT (uréna, jachère pâturée). On a souligné à propos des études sur les plantes fourragères que le revenu hectare brut d'une simple jachère pâturée, avec une charge très optimiste d'une bête par hectare, est beaucoup plus faible que celui des productions végétales, dès lors qu'il s'agit de bonnes terres de culture.

Il faut donc, pour maintenir au même niveau le revenu brut de l'exploitation agricole :

α) Ou donner un caractère plus intensif à l'élevage (accroissement de la charge par hectare) par l'installation de véritables prairies artificielles et un appoint de cultures fourragères donnant des réserves pour la saison sèche.

β) Ou élargir les dimensions de l'entreprise en donnant ainsi un caractère plus extensif à l'exploitation des terres de la Vallée.

La deuxième solution n'est soutenable que s'il s'avère techniquement impossible de maintenir la fertilité des terres et le niveau de productivité de l'exploitation par des successions de productions végétales, et de périodiques soles d'engrais verts dérobées ou non.

On conçoit l'importance que revêt le problème lorsqu'il s'agit d'orienter les spéculations des fermes et de fixer les dimensions de l'exploitation. D'où l'intérêt qui s'attache à une étude approfondie des possibilités d'installation de prairies artificielles temporaires. D'où aussi, la nécessité de concevoir un autre type d'assolement qui n'associerait pas obligatoirement la culture de l'uréna et la jachère pâturée.

Il est donc conseillé qu'un autre assolement soit mis à l'essai conduisant à l'utilisation suivante du sol :

1/4 uréna, 1/4 engrais verts puis riz, 1/4 arachide premier cycle puis engrais verts, 1/4 engrais verts.

Cet assolement répondrait davantage aux exigences économiques d'une exploitation type SOFICO.

Dans tous les cas, l'expérimentation technique devrait être complétée par une interprétation de la valeur économique de l'assolement, compte tenu de la distribution des opérations de culture dans le temps et dans l'espace qui résulte de leur application.

L'expérimentation technique doit conjuguer les recherches agronomiques et pédologiques :

pour l'agronomie : assiette exacte des cycles de végétation au cours de l'année agricole ; méthodes de préparation des sols, rendements ;

pour la pédologie : évolution de la structure des sols et de leur teneur en matières organiques et en éléments fertilisants.

LA MISE EN VALEUR

I. SITUATION DE LA COLONISATION

Etendue des concessions.
Surfaces encore disponibles.

On a réuni dans les tableaux I et II diverses données statistiques relatives à la situation actuelle de la colonisation.

Le recueil de ces informations et l'examen de la situation des exploitations agricoles ont été singulièrement facilitées par la scrupuleuse enquête de M. Fernier. A ce propos, on suggère que tous les établissements agricoles de la Vallée soient invités à fournir chaque année les statistiques concernant les résultats de chaque campagne et le programme de la future campagne.

La superficie des concessions agricoles attribuées atteint 97.286 ha, dont 68.162 ha à titre définitif et 29.124 ha à titre provisoire. L'imprécision des bornages ne confère à ces chiffres qu'une valeur toute relative. Cinq sociétés (SOFICO, SMA, CGOT, SIAN, SAPN, CMCF) et la coopérative d'Aubeville disposent d'une superficie supérieure à 4.000 ha et accaparent ensemble 80 % de la surface totale concédée.

A l'échelon intermédiaire, au-dessus de 1.000 ha, on ne trouve que deux colons individuels : Merle des Isles, Vergé, l'IRCT et une société, la SOCAMA.

Il n'y a que quatre concessions européennes de moins de 1.000 ha : SMA-Kilouba, Plancotran, Dejoussineau, Diaz, auxquelles il faut ajouter la concession de l'IFAC.

Il n'a pas été répertorié les concessions d'élevage : 10.000 ha au service de l'élevage à Npassa ; 4.800 ha à la SAPN au Sud de sa concession du Niari ; 5.000 ha, jusqu'à concurrence de 50.000 ha au fur et à mesure de la mise en valeur au Nord du Niari, à la SAFEL.

Géographiquement, les surfaces concédées forment bloc : au Sud de la boucle sur la rive gauche de la Loudima : 5.700 ha ; de la Loudima à la Nkenké : 75.600 ha. Elles sont plus espacées de la Nkenké à Mindouli : 11.000 ha. La concession de la SOFICO est isolée au Nord de la Boucle du Niari.

Nous avons tenté d'évaluer sur la carte géologique et la carte pédologique :

1° La superficie des formations schisto-calcaires de la rive droite du Niari, jusqu'aux hauteurs périphériques du schisto-gréseux ;

2° Les surfaces concédées ou non utilisables pour la colonisation sur les bonnes terres de plateau.

TABLEAU I

SURFACES UTILISABLES POUR LA COLONISATION AGRICOLE

Surfaces	Boucle du Niari jusqu'à Loudima ha	de la Loudima à la Nkenké ha A	de la Nkenké à Mindouli ha B	Totaux ha
Surface totale de la Vallée	175.000	80.000	110.000	365 000
Surfaces couvertes par les bonnes terres en :				
sols argileux	32.600	32.000		
sols argilo-sableux	118.500	28.600	20.300	
sols sablo-argileux	8.900	1.200		
	160.000	61.800	20.300	242.100

SUPERFICIE DES CONCESSIONS AGRICOLES

	Nord de la boucle	Centre de la boucle	Sud de la boucle	A	B	
Superficies totales	5.000		5.700	75.600	11.000	97.300
Surface des bonnes terres	5.000		5.000	60.300	8.000	78.300
A récupérer			4.000	6.000		10.000
			SMA	SMA		
Restant	5.000		1.000	54.300		60.300

SURFACES LIBRES OU RÉCUPÉRÉES UTILISABLES POUR DE NOUVELLES CONCESSIONS

Sols argileux	0	0	8.300	6.500		14.800
sols argilo-sableux	23.400	8.300	25.450	1.000	5.800	63.950
sols sablo-argileux	0	0	10.000			10.000
	23.400	8.300	43.750			
		75.450		7.500	5.800	88.750

Sans doute ces estimations sont-elles très approximatives. Elles ont toutefois le mérite de fixer l'ordre de grandeur des possibilités réelles d'expansion de la Vallée, parfois mesurées avec trop d'optimisme.

Les surfaces concédées contiennent environ 78.000 ha utilisables. Il peut être détaché de ces 78.000 ha, 10.000 ha de la SMA (4.000 sur la rive gauche de la Loudima, 6.000 sur la rive droite), soit 68.300 ha non disponibles.

Restent donc libres, en incluant 10.000 ha de la SMA :

dans la boucle Nord	23.400 ha
— Centre	8.300
— Sud	43.750
	75.450
De la Loudima à la Nkenké	7.500
A l'Est de la Nkenké	5.800
Total	88.750 ha

Pour cette dernière région une forte proportion de bonnes terres ne sont pas concédables en raison du relief et de la présence de villages. De la Loudima à la Nkenké, il s'agit surtout de récupérer une partie de la concession de la SMA qui pourrait fournir 6.000 ha sur les 7.500 ha concédables dans le secteur. Ainsi la principale zone d'expansion de la colonisation se situe à l'Ouest de Loudima dans la boucle. Elle est dépeuplée et sans voie de pénétration valable.

SURFACES EXPLOITÉES.

Le tableau II fait apparaître que les surfaces défrichées ne couvrent que 11,8 % des surfaces attribuées en concessions définitives ou provisoires et 14,5 % environ des surfaces utilisables sur ces concessions. Les principales mises en valeur sont le fait des trois grandes entreprises : SOFICO, SMA-CGOT, SIAN de l'IRCT et d'un colon individuel, M. MERLE DES ISLES. Une partie des surfaces défrichées a dû être abandonnée. Les abandons sont motivés par l'usure des terres ou par des hésitations quant aux conditions de leur utilisation.

Pour les mêmes motifs, une grande partie des surfaces en culture (4.600 ha) est vouée aux engrais verts et aux plantes de couverture, en vue de les régénérer ou dans l'attente d'une mise en culture, quand on verra plus clair dans les façons de les exploiter.

Les principales cultures payantes couvriront la prochaine campagne :

arachide : premier cycle	1.608 ha
» deuxième »	2.294
riz	570
maïs	85
uréna	8
divers	1.260

Il s'agit de simples prévisions recueillies chez les chefs d'entreprises agricoles et qui sont évidemment sujettes à révision.

TABLEAU II

Situation de la colonisation dans la vallée du Niari

Nom des entreprises	Superficies des concessions		Superficies			Effectif main-d'œuvre hommes	Programme d'emblavure pour la campagne 1953-1954					
	définit. ha	provis. ha	défrich. ha	cultiv. ha	aband. ha		arach. ha	riz ha	maïs ha	uréna ha	divers ha	Engrais verts en couvert.
SOFICO	5.000		1.750	1.050	700	100 à 300	1 cycle à 200	300				550
CAISSO		350	30	30			2 » ?				30	
IFAC	357			50		80					50	
SMA HILOULA		400	140	140			1 cycl. 48					53
							2 » 105					35
			UC_1 1.211	1.177	?		1 » 150	5	25		60 inclus	901
			rech. 60	60			2 » 462				arachid.	
											recherch.	709
SMA-CGOT	27.269		UC_2 749	729			500 à 700					589
			+ 400				1 cycl. 140					
			élevage				2 » 522				50 ?	212
PLANCOTRAN	191		130			15-80	1 » 15				5	?
					?		2 » 50					?
PERRIN VERGE	350	1.400	500 ?	250	250	40-150	1 » 120					185
							2 » 225					?
SIAN	15.800	4.800	4.000	3.000		700 à 1.200	1 » 600				200 manioc	1.200
							2 » 600				350 cannes	divers
											440 rebois.	
DEJOUSSINEAU		600										
MERLE DES ILES	1.350		500	300		50 à 200	1 » 150				20	150
							2 » 200					?
IRCT	1.200		800	150		100 à 220	1 » 60	30	10	8	?	30
	700		incl. élev.				2 25					
AUBEVILLE	2.000	8.500	250	45	200	100 à 200			40 et		6	?
		réserve ?							manioc			
FERME FRANÇAISE		974	600	125			1 » 25	60	10		25	?
							2 » 25				?	?
FERME CHAMPENOISE		2.500	55	65			1 » 30	25				
							2 » 50					
DIAZ SAPN	500		25	25								
NIARI	3.860		600	200	400			150				
					élevage							
BONENZA	2.590											
HILOUBA	2.520											
	8.970											
SOCOMA		2.375	55	55		50	1 » 50					
							2 50					
CMCF	1.400											
	2.600											
CFCO	175											
MISSION	100	100	?	?		?	?					
	50											
DIVERS	50	125	50	50			10				40	?
TOTAUX	68 162	21.121	11.900	7.172	1.550	1.815 à 3.260	3.902	570	85	8	1.261	4.611
	97.286											

Au cours de la campagne 1952-1953, les emblavures (rapport de M. FERNIER) ont couvert :

arachide	3.800 ha
canne à sucre	374
maïs	488
riz	820
uréna	327
engrais verts et plantes de couverture	331
divers	96

MAIN-D'ŒUVRE. RÉSERVES DE TERRES POUR LES POPULATIONS AFRICAINES.

Les concessions agricoles de la Vallée mobilisent un effectif journalier de main-d'œuvre qui peut varier, au rythme des travaux des champs, de 1.800 à 3.200 unités. La principale pointe se situe à l'époque de la récolte et du battage des arachides du premier cycle.

Il convient de rapprocher ces effectifs de main-d'œuvre des statistiques démographiques. On a indiqué que la population de l'ensemble de la zone schisto-calcaire (rive droite du Niari et Haute Vallée de la Loudima incluses) ramenée aux limites des circonscriptions administratives, était de 96.200 habitants environ.

Toutefois, dans la région de groupement des concessions, du Sud de la Boucle à la Louvisie occidentale, la population africaine ne doit pas dépasser 25.000 habitants.

L'effectif de la main-d'œuvre employé par les administrations, les sociétés minières, la CFCO est de 2.200 travailleurs environ.

Ces estimations appellent les observations suivantes :

Un peu moins du quart de la population est composé d'hommes adultes, soit dans la zone de groupement des concessions, 6.000 travailleurs environ, dont 1.500 seraient utilisés pour l'agriculture, 2.200 pour les autres activités, d'une façon plus ou moins continue. C'est là une proportion considérable. Une partie de cette main-d'œuvre est composée de « flottants » ne participant pas aux travaux coutumiers.

La population féminine adulte fournit un appoint intermittent de main-d'œuvre aux époques de pointe (récolte des arachides). Les travaux du champ lui incombe.

M. LANDRAU, dans une étude en vue du développement rapide de la production dans la Vallée du Niari, avait estimé en 1948 la population à cinq mille quatre cent cinquante six familles (conventionnellement de quatre personnes). Il évaluait à 9 ha la surface qu'il fallait réserver à chacune d'elles, pour assurer la subsistance, compte tenu du caractère extensif des systèmes africains de culture. Pour tenir compte de l'expansion démographique du milieu africain, l'estimation de 15 ha par famille était en dernière analyse retenue. Ceci conduisait à mettre en réserve 74.500 ha pour la population africaine.

Il n'y a pas de statistiques des surfaces cultivées par les africains. D'après diverses enquêtes, il faudrait compter un peu moins de 1 ha par femme, soit, compte tenu de la durée des jachères, 4 ha « exploités ». Dans ces conditions, pour un effectif de 8.000 femmes environ, il faudrait réserver $4 \times 8 = 32.000$ ha ; avec une large marge de sécurité pour l'expansion démographique, environ 50.000 ha.

On vient d'évaluer à 365.000 ha la superficie du schisto-calcaire et à 242.000 ha celle des terres bonnes de plateau utilisables, dont 78.000 concédées. En fait, les cultures africaines s'effectuent pour une large part en dehors des 242.000 ha, notamment dans les vallées ou sur des terres de plateau qui ne sont pas, en raison de leur relief, utilisables pour la colonisation.

Ces points posés, l'agriculture coutumière a le champ libre dans la boucle du Niari et à l'Est de la Nkenké. La situation est moins favorable entre la Loudima et la Nkenké. Il faut tenir compte de la localisation spatiale des villages et des situations acquises. Dans la zone de groupement des concessions, les africains continuent en fait leurs cultures vivrières sur les surfaces concédées et non encore mises en valeur. Qu'adviendra-t-il lorsque ces terres seront effectivement mises en culture ?

En résumé :

1° Les entreprises agricoles couvrent encore sans trop de difficultés leurs besoins de main-d'œuvre, mais parce que la colonisation avance au ralenti. L'insuffisance de main-d'œuvre deviendrait très vite un obstacle à l'expansion de la colonisation si des dispositions n'étaient pas étudiées pour provoquer un appel de main-d'œuvre des régions périphériques ou plus lointaines ;

2° Dans la zone de groupement des concessions (entre la Loudima et la Nkenké) la situation foncière des populations africaines doit être clarifiées pour éviter dans un proche avenir de fâcheuses compétitions.

SITUATION DES ENTREPRISES AGRICOLES.

Devant les difficultés techniques, qui pèsent encore sur les principales productions, la plupart des entreprises agricoles du Niari connaissent des moments difficiles ou demeurent dans une prudente expectative.

Aussi bien certaines d'entre elles auraient pu mieux faire sous une direction technique plus habile. Une articulation insuffisante avec les établissements de recherches ne leur a peut-être pas toujours permis de tirer tout le parti voulu des connaissances acquises.

Les grandes entreprises ploient sous les frais généraux de lourdes infrastructures mises en place, qui postulaient un développement accéléré et sans heurts de l'exploitation agricole.

Pour la SOFICO toute expansion de la culture d'uréna est stoppée, tant que la maladie n'aura pas été jugulée et que le matériel de récolte, d'écorçage et de rouissage industriels, ne sera pas au point.

La conversion provisoire en une exploitation arachidière nécessiterait un renouvellement du matériel que ses difficultés financières ne lui permettent pas d'acquérir, et, de toutes façons, l'opération est limitée par diverses difficultés techniques non abolies. Le succès du riz dépendra de la résistance à la verse de la variété Toulou Oulé. Un rapport spécial a déterminé la capacité actuelle de travail de cette Société.

La SIAN tire quelques profits de l'exploitation d'une huilerie traitant la production d'arachide locale et la production africaine de cueillette de noix d'ogonkea. Les cultures d'arachide n'ont pas donné les résultats escomptés en raison de certaines défaillances techniques. La Société espère trouver une assiette technique et financière

saine dans une association de la culture de la canne à sucre et de l'arachide. Cette question est étudiée dans un rapport spécial. Nos conclusions sont favorables à la prise en considération de ce projet.

La CGOT, héritière de la SMA, peut s'enorgueillir d'une mise au point valable des techniques de grande culture pour l'arachide, le maïs, ayant conduit à des rendements très élevés sur de grandes surfaces ; mais pour l'arachide, les difficultés de récolte et de séchage, signalées plus haut, des erreurs dans les dates de semis se répercutant sur les facilités de récolte, ont fait perdre, chaque campagne, une partie de la récolte qui est restée en terre. Son infrastructure, très lourde, n'est pas en rapport avec l'étendue des terres exploitées. La Société peut toutefois alléger ses frais généraux par des locations de matériel ou l'exécution de travaux à façon pour le compte de diverses administrations et des colons.

Par l'étendue des terres accaparées, la SAPN devrait figurer parmi les grandes entreprises. En fait, ses activités agricoles sont à peu près suspendues, à la suite de l'échec des cultures de riz. Les emblavures de 1953 seront limitées à quelques 150 ha. L'entreprise s'oriente vers des activités industrielles: traitement du paddy, acheté aux africains et aux autres exploitations agricoles, dans trois décortiqueries.

La Coopérative d'Aubeville a dû solliciter une subvention de 15.000.000 de fr. CFA pour apurer (imparfaitement) un lourd passif. Par suite de grossières erreurs techniques les rendements en arachide et paddy des premières campagnes agricoles ont été dérisoires : concession de 2.000 ha située en dehors de la zone schisto-calcaire, sur des terres sans consistance, rapidement épuisées ; introductions inconsidérées de semences d'arachide et de riz provenant de régions écologiquement très différentes.

La coopérative tente un rétablissement en s'orientant vers des activités commerciales ou forestières et en déplaçant ses activités agricoles sur de nouvelles concessions (ferme française, ferme champenoise) situées sur des terres plus valables. Elle se propose d'y installer certains de ses adhérents comme colons individuels. Ces adhérents sont spécialisés par corps de métier : conception rationnelle dans le projet primitif d'exploitation collective. Fort peu sans doute sont aptes à devenir d'authentiques colons, présentant les qualités techniques requises et animés de la vocation terrienne. Si il en est ainsi, pourquoi concéder à la coopérative une surface de 13.000 ha ?

Certains colons individuels et la SOCAM démarrent très lentement. Les difficultés techniques qui rendent encore incertain le succès de la culture de l'arachide et du riz ne justifient qu'en partie cette excessive prudence. Elle procède essentiellement d'une insuffisance de ressources financières et par voie de conséquence d'équipement.

En ce qui concerne la culture de l'arachide, on ne voit pas pourquoi les colons hésitent à s'équiper en batteuses Frick. Elles permettraient d'élargir les surfaces cultivées au premier cycle sans faire appel à une nombreuse main-d'œuvre qui risque rapidement de faire défaut. Il est peu probable que l'on trouve jamais un engin beaucoup plus perfectionné et moins coûteux. C'est par l'organisation de la récolte, beaucoup plus que par la transformation des batteuses, que leur capacité de travail pourra être augmentée.

Certaines entreprises recherchent dans des activités extérieures (commerce, traitement des récoltes achetées aux indigènes, paddy, palmistes) un complément de revenu, quand elles ne vont pas jusqu'à compter sur les recettes de ces activités pour faire vivre l'exploitation.

Sur de telles pratiques on ne peut qu'asseoir un colonat techniquement, économiquement et socialement non valable.

Techniquement, parce que par insuffisance d'équipement et de surveillance les travaux des champs ne sont pas correctement exécutés.

Economiquement, parce que menant de front pendant plusieurs années avec ses seules ressources des opérations d'investissements (bonification du fonds, construction d'immeubles, achats d'équipement) et d'exploitation sur une surface progressivement élargie, le colon, faisant peser sur les deux catégories d'opérations sa propre rémunération, accroît le coût des investissements et accumule les déficits d'exploitation.

Socialement critiquable parce que le colon au cours de cette période difficile doit accepter, s'il se voue entièrement à son entreprise, un train de vie précaire. La solution qui consiste à s'assurer des revenus d'appoint par le commerce de traite est d'une utilité économique contestable ; plus valables apparaissent les activités de traitement des récoltes achetées aux africains (concassage des palmistes, décortiquage du paddy).

II. ORIENTATION DE LA MISE EN VALEUR

Les trois formes de colonisation.

Trois formes de colonisation pourraient être envisagées pour lancer la mise en valeur de la Vallée du Niari :

1° L'exploitation des terres par de grandes entreprises généralement en forme de sociétés, couvrant plusieurs milliers d'hectares ;

2° L'installation de colons individuels européens, titulaires de concessions de quelques centaines d'hectares (500 à 600) groupés autant que possible en zones de lotissement ;

3° L'organisation d'un paysannat africain modernisé bénéficiant de l'assistance technique et financière de l'administration.

Le système de mise en valeur fondé sur une succession rapide de productions saisonnières à court cycle d'évolution, coupées de soles améliorantes d'engrais verts ou de plantes de couverture (système associé ou non à l'élevage du bétail), auquel semble vouée la Vallée du Niari, requiert pour être efficace un important équipement en tracteurs et matériel.

Il s'ensuit que les investissements de base pour doter l'entreprise de l'équipement nécessaire sont très onéreux. Ils atténuent en partie l'avantage des frais modérés de défrichement et imposent de lourdes charges d'amortissement et d'entretien.

Il s'ensuit encore que les possibilités de hauts rendements qu'offre la terre ne sont effectivement exploitées que lorsque le matériel est utilisé à bon escient et les travaux des champs conduits avec maîtrise. La réussite financière est à ce prix.

La compétence technique du chef de l'entreprise est, plus que dans d'autres formes d'exploi-

tation plus souples, le facteur fondamental du succès.

Pour la première forme de colonisation, c'est à l'entreprise elle-même à réunir les concours financiers et à assurer des capacités techniques nécessaires sous son entière responsabilité.

Pour la seconde forme de colonisation, nous inclinons à penser que la compétence technique du colon importe plus que ses capacités financières. Mais, quoi qu'il en soit, le colon ne peut pas être entièrement livré à lui-même et pratiquer cette mise en valeur au ralenti dont certains colons donnent actuellement l'exemple. Elle n'est ni économiquement, ni techniquement, ni socialement défendable.

Si on entend fonder sur cette forme de colonisation la mise en valeur de ce qui reste des terres libres dans la vallée, la création d'un organisme d'assistance technique et financière aux colons s'impose.

L'une ou l'autre des deux formes de colonisation européenne sont sur le plan technique également valables dès lors que, dans les deux cas, les capacités techniques et financières requises sont réunies. L'option est plus une question de politique générale que d'efficience économique comparée.

Cependant en raison du caractère complexe de l'exploitation (souligné ci-dessus) la ferme individuelle s'avèrera probablement supérieure toutes les fois qu'elle sera dirigée par un colon d'élite qui « collera à la terre ».

Avant d'aborder ce problème, nous dirons quelques mots des possibilités ouvertes au paysannat africain.

Place du paysannat.

La troisième forme de colonisation n'est encore dans la Vallée du Niari qu'à l'état de projet, et ne doit démarrer qu'au cours de la présente campagne agricole.

Les conceptions qui président à ces nouvelles expériences ont fait l'objet d'un exposé au Comité d'Aménagement le 14 janvier 1953.

Deux formules ont été retenues :

1° L'installation d'une sorte de métayage entre les entreprises européennes et les familles de leurs salariés.

2° Dans la zone où il n'y a pas d'entreprises européennes, l'administration se substituera à elles en mettant à la disposition des agriculteurs africains le matériel de culture mécanique et des bâtiments à usage collectif. Tout cet équipement sera rattaché à de petits centres, amorces de villages modèles, dotés peu à peu d'un équipement social.

Les deux expériences envisagées à la CGOT et à l'IRCT procèdent de la première formule.

A la CGOT chaque lot familial sera constitué par un rectangle de $100 \times 240 = 24.000$ m², se décomposant en cinq parcelles : quatre de 100×30, soit de 3.000 m² pour les cultures et une de $100 \times 120 = 12.000$ m² provisoirement en jachère. Un parc d'élevage de libre pâture pourra si nécessaire englober une partie de la zone des jachères.

L'assolement comprendrait :

Parcelle 1) 1.500 m² arachide, puis pois d'Angole ;
1.500 m² tabac ;
— 2) 3.000 m² manioc avec cultures intercalaires : patate, igname, etc. ;
— 3) 3.000 m² *idem* ;
— 4) 3.000 m² arachide, maïs associés ;
soit 12.000 m² en cultures.

A l'IRCT les affectations de la parcelle 1 seraient modifiées : 1.500 m² uréna, 1.500 m² tabac et pois d'Angole.

Toutes les dépenses faites par les entreprises pour le paysannat seront comptabilisées et devront être remboursées par les paysans avec un intérêt de 4 %. Les dépenses d'établissement, évaluées à 10.000 fr. l'hectare environ, seraient remboursées en trois ans.

Ces dispositions appellent les observations suivantes :

1° L'étendue des cultures est limitée par la capacité de travail de la femme africaine, à qui incombent les travaux des champs. L'homme est employé par l'entreprise agricole et n'intervient qu'accessoirement dans l'exécution de ces travaux.

La surface impartie ne dépasse pas sensiblement celle qui est mise en culture dans la forme coutumière, 8.000 à 10.000 m².

Le dégagement en jachère n'est peut-être pas suffisant. L'assolement est relativement intensif et il est douteux qu'il puisse être soutenu longtemps sans repos prolongé du sol.

2° Les productions sont essentiellement vivrières ; une très faible part (arachide, tabac) sera commercialisée.

3° Les conditions de remboursement sont draconiennes, eu égard au faible revenu monétaire de ce type d'assolement. Le remboursement devrait être échelonné sur cinq ans et sanctionné par l'appropriation du fonds, puisque le colon aura intégralement remboursé la dépense initiale de bonification, intérêt compris.

En résumé, ce système d'exploitation, avec la gamme de productions qu'il comporte, répond essentiellement à un objectif de fixation de la main-d'œuvre, mais ne saurait être la base d'un système de colonisation paysanne apportant une large contribution à la mise en valeur de la vallée du Niari.

Il faudrait dans ce cas envisager des lots de colonisation plus étendus, absorbant la capacité de travail de toute la famille, et une association de productions qui, tout en couvrant ses besoins alimentaires, laisserait une large part aux productions commercialisées (arachide, uréna, tabac) génératrices de revenu.

On doit noter cependant que l'intérêt économique de cette forme de mise en valeur sera fatalement restreinte s'il est entendu qu'elle est limitée au ressources humaines locales. Elle présenterait, d'autre part, l'inconvénient, au regard des autres formes de colonisation, de diminuer l'effectif de main-d'œuvre salariée à la disposition des grandes et moyennes entreprises.

Il faudrait donc, pour lui donner de l'importance, faire appel à des populations immigrées.

Les conditions démographiques de la zone africaine équatoriale ôtent toute raison d'être à une telle initiative. Il n'existe pas de zones de surpeuplement rural caractérisé, qu'il faudrait décongestionner par des transferts de population. Cette

immigration ne pourrait donc se justifier que si la forme d'exploitation paysanne offrait pour la mise en valeur du Niari d'incontestables avantages techniques et économiques.

Nous sommes enclins à penser que, sur ces points, la préférence doit aller aux deux premières formules, en effet :

1° les investissements de base, compte tenu de l'infrastructure d'encadrement, ne seraient pas moins coûteux ;

2° le volume des productions commercialisées serait, à égalité de surfaces mises en valeur, inférieur du fait de l'auto-consommation paysanne et du niveau inférieur des rendements.

Quoi qu'il en soit, il serait utile qu'une expérience fût tentée pour déterminer les bases techniques, économiques et sociales de cette forme de colonisation.

Structure et conditions d'exploitation d'une ferme de colon.

C'est essentiellement par l'installation de colons individuels que la mise en valeur du Niari est actuellement envisagée.

A) Le devis d'une ferme au Niari.

Au cours de la réunion du 17 juillet 1953 du Comité d'Aménagement, un groupe d'experts s'est efforcé de définir, à la lumière des connaissances acquises, le type de ferme exploitable dès maintenant et de préciser les conditions de cette exploitation pour déterminer la rentabilité possible.

Les données de base sont les suivantes :

1° Surface de la concession, 500 à 600 ha, dont 400 ha au moins de terres planes permettant la culture mécanique, le surplus étant utilisé pour le reboisement, les pâturages ou des cultures fruitières.

2° Monoculture d'arachides : 210 ha emblavés chaque année et à chaque cycle, le reste des terres arables devant entrer ultérieurement dans un assolement plus complexe (riz, uréna, engrais verts).

3° Un colon aidé par un parent ou un associé.

4° Défrichement, tracé des pistes d'exploitation effectués, avant l'arrivée du colon, par une société de colonisation. Ultérieurement séchage de la récolte (éventuellement le stockage) ainsi que les grosses réparations du matériel assurés contre rémunération par cette société.

5° Apport financier du colon : 5.000.000 de fr. C.F.A.

Investissements prévus :

Immeubles	2.000.000
Aménagement de 210 ha	1.300.000
Matériel	10.800.000
dont cinq tracteurs	3.300.000
quatre batteuses Frick	3.400.000

Emprunts du colon :

à moyen terme : 10.800.000 remboursables en cinq annuités ;

à court terme : crédit de campagne de 3.800.000 pendant six mois à 3 % ;

6° Assolements. Plusieurs assolements sont envisagés ; il n'est retenu pour cette démonstration que le plus intensif :

premier cycle : arachides 140 ha et engrais vert 70 ha ;

deuxième cycle : arachides 140 ha et engrais vert 70 ha.

Compte d'exploitation :

Frais généraux et de main-d'œuvre	2.659.000
dont :	
entretien du colon	1.000.000
main-d'œuvre complémentaire pour la récolte de l'arachide	225.000
Frais matériel culture mécanique	1.103.000
Achat semences engrais vert	84.000
Intérêt 3 % de 3.800.000 pendant six mois	57.000
Total des dépenses annuelles, *sans charges d'amortissement pour le matériel*, arrondi à	3.880.000

Estimation des recettes :

premier cycle 140 ha à 2 t/ha	280	tonnes
deuxième » 140 ha à 0,8 »	112	»
	392	»
à déduire semences : 280 ha à 0,150 t/ha	42	»
tonnage commercialisé	350	»

Valeur : 350 × 20.000 F = 7.000.000 F.

Compte d'exploitation, les cinq premières années. D'après les données du devis du Comité, mais en incorporant les amortissements réguliers du matériel :

	Dépenses	Recettes
Frais généraux :		
entretien du colon, main-d'œuvre fixe spécialisée	2.030.000	
transports, inclus amortissement	600.000	
Frais de culture :		
semences engrais verts	85.000	
fonctionnement matériel	1.100.000	
amortissement matériel	710.000	
main-d'œuvre saisonnière pour arrachage arachide, du premier cycle	225.000	350 t arachide (7.000.000)
	4.750.000	
Annuités 10.000.000 à 4,5 % pendant cinq ans	2.270.000	
	7.020.000	7.000.000

Déficit : 20.000 fr.

Ce devis appelle les observations suivantes :

a) Le bénéfice de 850.000 fr. dégagé par le devis du Comité est en fait intégralement absorbé par la provision d'amortissements du matériel.

b) Le devis ne prévoit que le logement et la rémunération d'un seul européen, alors qu'il est admis que la présence de deux européens est nécessaire. Il s'agit d'un logement modeste ne coûtant que 600.000 fr.

c) Le court délai imparti pour l'exécution des récoltes du premier cycle et la préparation des terres en vue des semis du deuxième cycle impose un parc de cinq tracteurs : deux de 50 CV ; un de 35 CV ; deux de 22 CV.

Les petits tracteurs sont peu utilisés (moins de 500 heures par an). Néanmoins un appoint de main-d'œuvre est nécessaire pour l'arrachage de 60 ha sur 140 ha au premier cycle.

d) Les rendements prévus sont probablement trop optimistes au moins en tant que moyennes générales.

e) Après la cinquième année, marquant la fin de l'amortissement de la dette à moyen terme pour l'équipement, l'entreprise dispose d'une large marge pour compléter cet équipement et étendre le défrichement (3.120.000 fr).

Si le colon ne disposait pas de 5.000.000, il devrait les emprunter et rembourser également en cinq annuités. Ces conditions pourraient être assouplies. Il s'agit en effet d'un crédit affecté à la bonification du fonds et à la construction des immeubles dont le remboursement peut être différé les premières années et étalé ensuite sur cinq ans.

f) En définitive, malgré de lourdes charges financières, rançon d'un équipement très onéreux, le compte d'exploitation est à peu près équilibré et la balance peut encore être améliorée par l'appoint de recettes d'un petit élevage de porcs. Considérant cependant que le rendement des récoltes d'arachide du premier cycle est probablement surestimé, en tant que moyenne générale, il serait imprudent de lancer sur les bases de ce compte d'exploitation un programme de colonisation fondé sur la monoculture de l'arachide.

Cette formule d'exploitation n'a pas encore en fait été pratiquement réalisée. Il faudrait, pour commencer, l'expérimenter avec quelques colons pilotes dans des conditions techniques très étudiées pour vérifier, sans risques excessifs dont les colons feraient les frais et supporteraient les conséquences, ses possibilités de réalisation pratique.

On notera à ce sujet que l'expérience du colon pilote de Kilouba, actuellement en cours, n'est que partiellement valable. Elle repose sur une mise en valeur progressive du lot de colonisation, étalée sur plusieurs campagnes, et sur des données techniques et comptables différentes.

B) **Devis d'une ferme qui pourrait associer les cultures du riz et de l'arachide.**

Anticipant les résultats de l'expérimentation, il est intéressant d'étudier quel serait l'équilibre financier d'une ferme *associant la culture de l'arachide et celle du riz.* Les bases pourraient être les suivantes :

Domaine de 500 à 600 hectares, dont 300 hectares en cultures :

300 hectares en cultures au lieu de 240
100 » arachide du premier cycle.
150 » » du deuxième cycle : 100 ha sur une autre sole, 50 ha sur arachide premier cycle.
100 hectares riz (semis mi-décembre) premier cycle.
250 hectares d'engrais verts avant la sole de paddy ou après la sole de l'arachide.
Ultérieurement à partir de la quatrième année, 100 ha de plus défrichés et insérés dans l'assolement.

Rendements :

Paddy	1,5 t à 18.000 fr. la tonne
arachide premier cycle	1,8 t/ha à 20.000 fr. la tonne
» deuxième cycle ..	0,8 t/ha à » »

Récoltes totales :

arachide	100 ha × 1,8 t/ha = 180 t	
	150 ha × 0,8 t/ha = 120	
	Total..... 300	t
moins semences	0,150 t × 250 ha = 34,5	
	262,5	t
paddy	100 ha × 1,5 t/ha = 150	t
moins semences	50 kg × 100 ha = 5	
	145	t

Les dépenses d'investissement seraient légèrement supérieures pour l'aménagement de 300 ha et pour les immeubles : 5.500.000 de francs.

Les dépenses d'investissement pour le matériel seraient du même ordre : 10.500.000 de fr. (un tracteur et une batteuse Frick en moins, une combine automotrice en plus).

Les frais de culture atteindraient 4.700.000 fr. inclus les amortissements. Le compte d'exploitation, établi sur les mêmes bases que le compte d'exploitation arachides du Comité du Niari, mais en incorporant l'amortissement du matériel, serait pour les cinq premières années :

	Dépenses	Recettes	
Frais de fonctionnement	4.700.000 fr.	262,5 t arachide	5.250.000 fr.
Annuité d'amortissement de 10.000.000. 4,5% en cinq ans	2.270.000	145 t paddy	2.510.000
	6.970.000		7.750.000 fr.
arrondi à..	7.000.000	Bénéfice : 750.000 fr.	

Cette exploitation fonctionne avec trois batteuses Frick au lieu de quatre. Dans l'avenir, si la capacité de travail de ces engins est améliorée, la sole d'arachide du premier cycle pourrait être légèrement étendue, par exemple sur 130 ha, 30 ha portant deux cultures successives d'arachides.

La distribution des opérations de culture, qu'il a paru inutile d'analyser ici, assure un meilleur étalement de l'utilisation du matériel et de la main-d'œuvre. Avec un équipement total de même valeur, la surface effectivement cultivée chaque année est portée de 210 ha à 300 ha. Le bénéfice dégagé, calculé sur un rendement arachides de 18 q, au lieu de 20 q pour le premier cycle, est plus proche d'une moyenne générale. Il permet, d'autre part, soit d'amortir les aléas des mauvaises récoltes, soit de relever le train de vie du colon. Il permet aussi d'amorcer l'amortissement du prêt à long terme qui pourrait être consenti pour couvrir une partie des investissements pour l'aménagement de la ferme.

Structure d'une ferme au Niari.

A) *Ferme sans bétail intégré.*

Schématiquement, la structure de la ferme, après mise en valeur complète, pourrait être la suivante :

Superficie totale : 500 à 600 ha.

Superficie des terres cultivées en assolement (pente inférieure à 3 %), environ 400 ha :

dont 3/4 à part égale en riz, arachide, ultérieurement uréna, plus des soles dérobées d'engrais verts ;

1/4 en engrais verts pendant un an tous les quatre ans.

Superficie des terres cultivées hors assolement : quelques hectares de maïs, sorgho, tubercules divers et un élevage d'appoint de porcins.

Superficie des terres non affectées aux cultures : 150 à 200 ha en pâturages naturels, élevage qui pourrait compter une centaine de bovins (15 % du troupeau sacrifié chaque année).

B) *Ferme mixte.*

Une ferme fondée sur une association plus étroite agriculture-élevage (mixed farming) pourrait, pour la même superficie, présenter la structure suivante :

Superficie cultivée en assolement : environ 450 à 500 ha environ (pente inférieure à 5 %) :

dont 1/2 à part égale en riz, arachide, ultérieurement uréna, plus des soles d'engrais verts dérobées ;

1/2 en prairies artificielles ou jachères pâturées ou cultures fourragères ; alternance entre cultures et pâturages de trois à six ans.

Superficie des terres cultivées hors assolement : quelques hectares de maïs, tubercules divers, plus un petit élevage de porcins.

Superficie des terres non affectées aux cultures (une centaine d'hectares) pour pâturages naturels et reboisement.

Cette ferme pourrait nourrir deux cent cinquante à trois cents têtes de bovins dont 15 à 20 % seraient sacrifiés chaque année.

L'équilibre économique des deux systèmes d'exploitation, productions végétales et élevage dissociés d'une part, productions végétales et élevage étroitement associés d'autre part, devrait faire l'objet d'une étude approfondie complétant l'étude technique prévue sous la rubrique problèmes d'assolements.

Quoi qu'il en soit, la spéculation élevage ne peut, les premières années d'exploitation, engendrer des revenus. Les élevages locaux ne sont pas en mesure de livrer de nombreuses reproductrices de race Ndama ; les possibilités d'importation de bétail belge ou guinéen sont limitées et les achats onéreux. Aussi bien l'acquisition d'un cheptel de base important grèverait lourdement les investissements.

Une exploitation agricole avec un élevage annexe (première forme) pourrait démarrer avec un taureau et vingt reproductrices. Compte tenu du taux de fécondité des Ndama et des pertes (prudemment mesurées), le troupeau atteindrait une centaine de bêtes. Stabilisé à cet effectif la cinquième année, il permettrait ensuite la vente régulière annuelle d'une quinzaine de bêtes.

C) *Jumelage des fermes.*

On peut envisager pour les colons travaillant avec deux auxiliaires européens, le jumelage des lots de 600 ha. Dans ce cas, la ferme substituerait, à deux tracteurs à roues, un tracteur à chenilles qui faciliterait l'exécution des travaux de préparation du sol.

Conditions d'installation des colons.

Tant que la réussite technique et financière de l'exploitation des terres, fondée sur la monoculture de l'arachide, demeure chargée de difficultés, la prudence commande de limiter l'expérience de colonisation encadrée à quelques fermes, mais en ayant soin de réunir les conditions techniques les plus favorables au succès de l'entreprise et en s'efforçant d'alléger dans la mesure du possible les charges financières des colons par des conditions avantageuses de crédit.

1° Il convient d'abord de ne choisir que des colons ayant d'authentiques antécédents d'agriculteurs ou de techniciens de l'agriculture et rompus à la culture mécanique ; puis de les astreindre à un stage dans l'entreprise pilote, pendant toute une campagne agricole, pour éprouver leurs capacités et les initier aux aspects techniques particuliers de l'exploitation des terres de la Vallée du Niari.

2° Il faut ensuite que le colon dispose, dès l'ouverture de la campagne agricole suivante, des installations de base (logement, hangars), des équipements et d'une superficie défrichée prête à être mise en culture (200 à 500 ha), qui assurent un volume de production suffisant pour que l'exploitation puisse, dès la première récolte, faire face à ses engagements financiers.

3° Pour réaliser ces objectifs, on est conduit à proposer la création d'un service de colonisation qui recevrait les attributions suivantes :

a) Prospection des terres à vocation agricole de la SMA-CGOT encore incultes, puis des terres de l'ensemble de la Vallée non encore attribuées, notamment dans la boucle du Niari ; levées topographiques de détails, recherche et aménagement des points d'eau, lotissements des périmètres de colonisation retenus.

b) Ouverture des pistes d'accès et défrichement des terrains.

c) Choix et initiation des nouveaux colons.

d) Gestion des unités de la SMA, lesquelles, en dehors de leur rôle expérimental, constitueraient les centres de stage pour les colons.

e) Installation des colons sur les périmètres aménagés défrichés et lotis, aux conditions d'un cahier des charges précisant les obligations essentielles d'une gestion en bon père de famille. En ce qui concerne les conditions juridiques d'occupation des lots, deux formules peuvent être envisagées :

α) Le colon jouit immédiatement de la concession provisoire. Il contracte un emprunt à long terme auprès du crédit agricole dont le montant lui permet de rembourser immédiatement les dépenses engagées par le service de colonisation en vue de son installation et de l'aménagement du lot. Le prêt du Crédit Agricole pourrait être remboursé en cinq annuités à partir de la troisième campagne agricole, avec une garantie sur les biens immeubles du colon.

β) Le service de colonisation est provisoirement concessionnaire des périmètres aménagés ; il demeure le créancier direct du colon pour les dépenses d'aménagement et d'installation engagées en vue de cette dernière ; le remboursement s'effectue aux conditions d'un contrat de location-vente, à l'échéance duquel le colon accède à la pleine propriété du lot.

f) Instruction des demandes de crédit à moyen terme des colons auprès des organismes de crédit (caisse de crédit agricole) pour l'acquisition de l'équipement agricole.

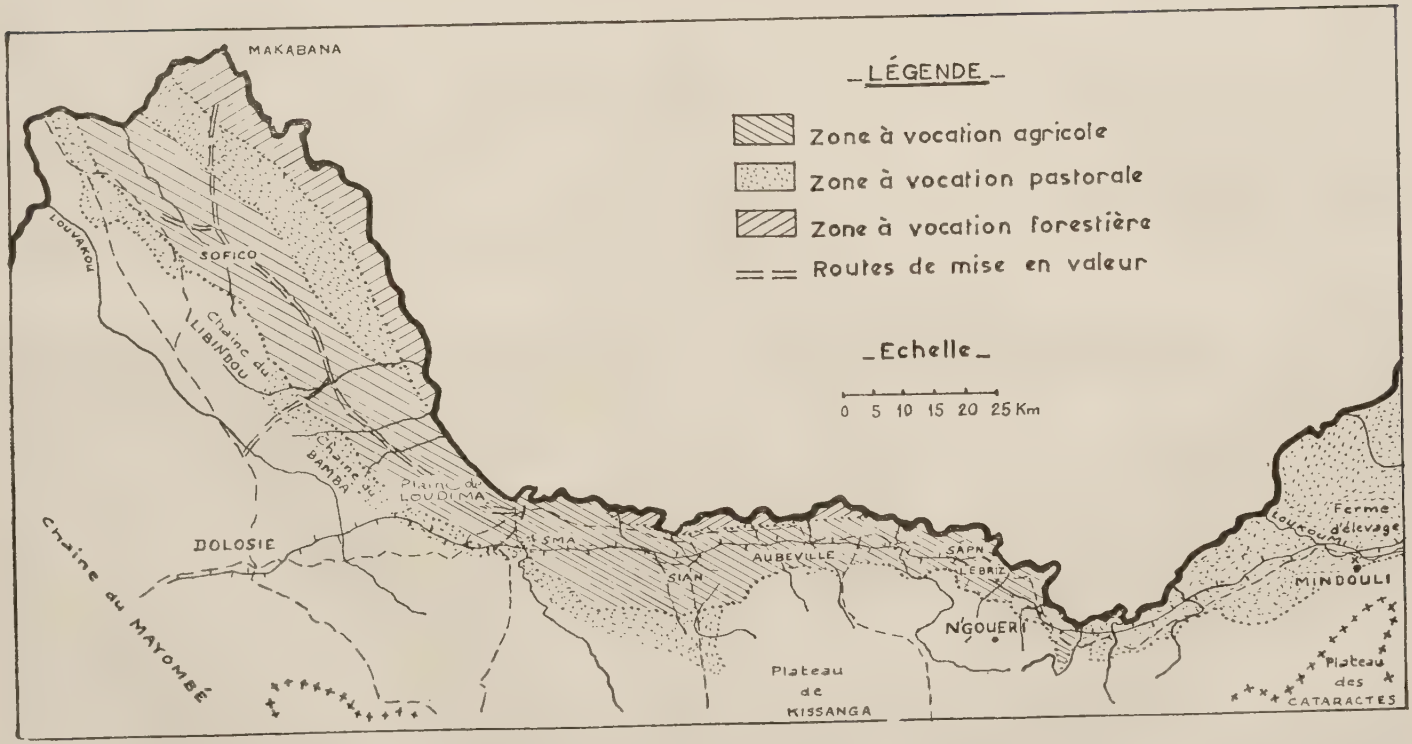
g) Location de matériel agricole aux colons, ou exécution de gros travaux à des tarifs forfaitaires ; atelier central de réparation du matériel et des tracteurs et installations communes de traitement des récoltes ; vente des récoltes. Ces différentes activités pourraient être ultérieurement confiées à une organisation coopérative de colons.

4° Dans les conditions actuelles d'exploitation une ferme ne saurait être considérée comme une affaire particulièrement sûre et rémunératrice, attrayante pour des capitalistes cherchant essentiellement à faire fructifier leurs capitaux. Il faut bien reconnaître qu'un colon, joignant à d'excellentes qualifications techniques de larges capacités financières, sera plutôt tenté en Afrique par d'autres spéculations agricoles, la culture du café par exemple, à moins qu'il ne soit particulièrement séduit par l'aspect campagne de France que

LA VALLEE DU NIARI_MISE EN VALEUR

PAR J.M. BRUGIÈRE

Etude pédologique de la vallée du NIARI



confère au paysage du Niari le mode d'exploitation des terres ; à moins aussi qu'il n'accepte délibérément les risques actuels de l'entreprise devant les perspectives qui semblent ouvertes à l'agriculture, dès que les hypothèques diverses compromettant le succès des cultures auront été levées et qu'on y verra plus clair dans le problème des assolements.

Quoi qu'il en soit, il ne paraît guère possible d'exiger du futur colon, dans la phase de démarrage de la colonisation, un apport initial de 5.000.000 de francs CFA soit 10.000.000 de francs métro., comme prévu dans le devis du Comité du Niari. On doit surtout s'attacher, comme il est souligné ci-dessus, à choisir de jeunes exploitants techniquement valables, ayant une mentalité de pionnier, énergiques, actifs, animés de la volonté de réussir et sensibles à tout ce qui fait l'attrait de la condition terrienne.

Il est toutefois prudent d'imposer au colon une contribution financière qui pourrait être fixée à 10.000.000 de francs C.F.A.

Il bénéficierait par ailleurs du soutien financier suivant :

α) Un prêt d'environ 4.000.000 de francs CFA pour couvrir les dépenses de premier établissement et d'aménagement des terres, de construction de bâtiments, à un taux d'intérêt réduit et remboursable en cinq annuités, mais à partir de la troisième campagne seulement.

β) Un prêt à moyen terme de 10.000.000 à 11.000.000 de francs CFA affecté à l'achat de matériel agricole et du cheptel vif, remboursable en cinq ans, au taux d'intérêt de 4,5 %.

γ) Un prêt à court terme de 3.500.000 à 4.000.000 de francs CFA pour les besoins de trésorerie de la campagne agricole (six mois, intérêt à 3 %).

Estimation des possibilités d'expansion de la colonisation.

Dans son mémoire M. Brugière a tenté d'esquisser une première planification régionale de la vallée en individualisant schématiquement les grands périmètres respectivement à vocation agricole, pastorale et forestière dominante.

La **zone à vocation forestière** se situe essentiellement sur les lignes de hauteur, longeant la rive gauche du Niari à l'embouchure de la Moindi jusque dans la région de Makabana (25 à 30.000 ha). Une étroite frange est indiquée en bordure du fleuve entre la Loudima et la Nkenké.

Les **zones à vocation pastorale** occupent toute la partie orientale de la vallée à partir de la Loutête. Dans la partie centrale, la bordure Ouest sur les flancs de la chaîne du Bamba, de la Moindi à la Louvila, et une large bande, au centre de la boucle, marquée par un chapelet de mares et de lacs.

Les **zones à vocation agricole** occupent toute la vallée de la Loutête à la Loudima. Des plages marécageuses existent isolément dans la région de la Brix et plus à l'Est. Elles sont plus nombreuses au pied des Monts Kiloukou et des collines de Louyola, et forment une véritable traînée de la Nkenké au plateau de Télémine. Dans la boucle la zone à vocation agricole occupe tout le Sud de la boucle et une large bande de terrain entre la zone d'élevage du centre et les chaînons schisto-gréseux à l'Ouest.

Reprenant les données statistiques du tableau n° 2, les surfaces correspondant aux trois vocations se répartissent ainsi :

	Boucle	Entre la Loudima et la Nkenké	de la Nkenké à Mindouli	Total
a) Zones à vocation agricole dominante (sols profonds à relief relativement plat), périmètres concédés	6.000	54.500	8.000	68.300
périmètres concédables inclus récupérations SMA	75.450	7.500	5.800	88.750
Total	88.450	62.000	13.800	157.050
b) Zones à vocation pastorale dominante (sols profonds à reliefs tourmenté, cuvettes et marécages, sols squelettiques calcaires)	65.000	15.000	95.000	175.000
c) Zones à vocation forestière dominante (sols profonds, argileux à relief tourmenté ou sols squelettiques)	30.000	3.000	?	33.000

Il convient de souligner qu'il s'agit de vocation dominante et non exclusive. Sur les périmètres à vocation agricole concédés ou concédables, on peut admettre que 30 à 20 % des surfaces ne sont pas utilisables en raison de leur pente, ou parce que constituant des cuvettes fermées non drainables. Soit sur 157.000 ha, 120.000 ha de terres arables, c'est pour ce motif que la superficie des lots de colonisation a été fixée à 600 ha dont 400 ha en moyenne de terres cultivables (ou 500 ha en cas de mixed farming).

Sur ces bases les superficies concédables, y compris les surfaces récupérées sur la SMA, permettraient d'établir :

dans la boucle	125	colons
entre la Loudima et la Nkenké....	15	»
de la Nkenké à Mindouli.....	10	»
Total	150	colons

Ces estimations ne concernent que la Vallée proprement dite. Il existe dans la zone schisto-calcaire de la rive droite du Niari plusieurs centaines de milliers d'hectares à vocation strictement pastorale.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

On s'est efforcé de dresser le bilan des connaissances acquises relatives aux conditions techniques d'exploitation agricole des terres de la Vallée et de décrire l'état actuel de la colonisation. Ces exposés conduisent aux conclusions suivantes :

1°) Bien que la mise en valeur de la Vallée du Niari soit à ses débuts, l'accaparement des terres est déjà considérable à l'Est de la Loudima.

Cette mise en valeur sera donc surtout le fait, au moins dans les prochaines années, des entreprises actuellement en place. Il s'agit pour 80 %

de grands domaines disposant de concessions agricoles, généralement définitives.

Les surfaces encore disponibles pour l'octroi de nouvelles concessions, à l'Est de la Loudima jusqu'à Mindouli, dans la partie la plus peuplée et la mieux desservie par les routes et la voie ferrée, ne dépassent pas 13.200 ha à condition toutefois de récupérer 6.000 ha appartenant à la SMA.

Encore faudra-t-il veiller à réserver aux populations africaines des étendues de terrains répondant aux besoins de l'agriculture coutumière et tenant compte des aspirations économiques de ces populations et de leur expansion démographique.

C'est dans la boucle du Niari, zone dépeuplée et sans voie de pénétration, que se situerait le futur champ d'expansion de la colonisation : 75.000 ha environ seraient utilisables.

2°) Devant les difficultés techniques et les divers aléas qui compromettent le succès des principales récoltes (arachide, riz, uréna), la mise en valeur progresse lentement ou piétine.

La réussite pratique de la culture de l'arachide est suspendue à la mise au point d'un matériel d'arrachage et à un assouplissement, au premier cycle, des opérations de battage et de séchage de la récolte, qui améliore la capacité de travail des coûteuses batteuses.

Celle du riz dépend essentiellement du choix de variétés résistantes à la verse et de la mise au point de techniques agricoles parant à cet accident.

Celle enfin de l'uréna repose sur la recherche de variétés résistantes à la maladie du chancre du collet, et à la mise au point d'un matériel adéquat de coupe et d'écorçage.

Les autres productions : manioc, maïs, légumes, cultures fruitières, élevage porcin, ne peuvent atteindre une très grande importance économique et ne sont que des solutions complémentaires.

Le projet d'installation d'une sucrerie traitant 10 à 12.000 tonnes de sucre par an est techniquement et économiquement valable, mais quels que soient les multiples avantages indirects que la Vallée en tirera par le mouvement d'affaires qu'elle fera naître et son intérêt pour le développement économique général de l'AEF, il ne s'agit encore que d'une solution de portée territoriale limitée, n'intéressant qu'une entreprise, la SIAN.

Les difficultés actuelles des cultures et les aléas qu'elles comportent, ne justifient que partiellement la position d'expectative de certaines entreprises. Cette réserve excessive s'explique aussi par l'inhabilité de la gestion, par le manque de ressources financières entraînant un équipement insuffisant, et parfois peut-être par l'intention délibérée de s'engager le moins possible en gardant la possession du sol dans un dessein de spéculation.

3°) Il est décevant de constater que l'imposant appareil de recherches agronomiques, fonctionnant depuis 1947 dans la Vallée du Niari, n'ait pu aller plus loin dans l'élaboration d'une doctrine agricole de mise en valeur et qu'en conséquence il soit encore hasardeux de passer au stade des grandes réalisations.

La complexité des problèmes ne suffit pas à justifier cette relative défaillance. On peut penser qu'une organisation plus cohérente des recherches aurait donné des résultats plus substantiels.

Il est nécessaire que toutes les recherches procèdent d'un programme commun couvrant l'ensemble des problèmes techniques et scientifiques posés par cette mise en valeur. Son exécution devrait être confiée à une Autorité technique placée au-dessus des différents établissements de recherches, canalisant et suivant les travaux en fonction de ce programme, dont l'objectif final doit être l'établissement d'une carte d'utilisation des sols.

4°) Des trois formes de colonisation possibles (grandes entreprises, fermes individuelles, paysannat africain), probablement la seconde est techniquement et économiquement supérieure, en raison du caractère de l'exploitation fondée sur une succession de cultures saisonnières réclamant de la part du chef de l'entreprise une connaissance parfaite du terrain, une attention soutenue et une maîtrise totale de la conduite des travaux des champs.

Ceci suppose un choix très étudié des futurs colons tenant beaucoup plus compte de leurs capacités techniques et de leurs antécédents de terrien, que de leurs capacités financières.

Ce système de colonisation ne peut d'autre part réussir quelles que soient les qualités des colons, si ces derniers sont entièrement livrés à eux-mêmes. Une organisation d'assistances technique et financière à la colonisation est nécessaire.

5°) Dans la situation présente une position de grande prudence s'impose, qu'il s'agisse de l'octroi de nouvelles concessions, de la transformation des concessions provisoires en concessions définitives qui devrait être prononcée sur des critères de mise en valeur sans complaisance, ou de l'installation de nouveaux colons.

Pour ces derniers, l'exploitation des terres reposant encore, en l'état actuel de nos connaissances, sur la monoculture de l'arachide dont la réussite technique est chargée de difficultés, il est prudent de limiter pour le moment l'expérience de colonisation dirigée et encadrée à quelques fermes, en prenant soin de les placer dans les conditions techniques les plus favorables. Quelques suggestions sont présentées, touchant les modalités financières et juridiques d'installation de ces colons.

Un délai de deux ou trois campagnes est encore nécessaire pour que, par l'action conjuguée des organismes de recherches et des entreprises agricoles, les difficultés techniques qui compromettent le succès des principales cultures, soient sinon entièrement aplanies, du moins suffisamment maîtrisées pour qu'on puisse envisager la mise en train d'un programme de colonisation encadrée de plus grande envergure reposant sur un mode d'exploitation des terres plus diversifié et mieux équilibré que la monoculture de l'arachide.

Cette situation n'autorise qu'une propagande mesurée en faveur de la colonisation, qui fasse exactement le départ entre ce qui, actuellement, est effectivement réalisable, et les possibilités ultérieures de développement que l'on peut raisonnablement espérer.

RÉSUMÉ. — *La Vallée du Niari est située au Moyen-Congo, en Afrique Equatoriale Française. La ligne de chemin de fer, qui relie Pointe-Noire à Brazzaville, la traverse.*

Les terres de cette région agricole, situées sur la rive gauche de la rivière, sont particulièrement fertiles, elles proviennent de la décomposition sur place d'un massif schisto-calcaire. Leur fertilité tient plus à leur structure grumeleuse et à leur épaisseur qu'à leur richesse en éléments fertilisants.

Quoique cette région soit située dans la zone équatoriale, son climat est relativement sec : une des deux saisons sèches est particulièrement longue, intense, quoiqu'un peu atténuée par une faible nébulosité et un état hygrométrique élevé. Les cultures arbustives équatoriales paraissent interdites par cette sécheresse ; demeurent seules possibles les cultures annuelles, dont le calendrier devra être installé au mieux durant les deux saisons des pluies et la petite saison sèche. Les pâturages et les cultures fourragères semblent également permises.

La population autochtone est assez réduite, particulièrement dans la zone Nord-Ouest formée par la boucle du Niari. Toute mise en valeur devra cependant tenir compte des droits futurs de ces premiers occupants du sol.

La colonisation européenne s'est portée dans la Vallée du Niari depuis un peu plus d'une dizaine d'années, principalement dans ses parties centrale et orientale, que traverse la voie ferrée. Jusqu'à maintenant, on a accordé surtout des concessions de plusieurs milliers ou dizaines de milliers d'hectares, qui n'ont été que très incomplètement mises en valeur. Ce retard à la mise en valeur est attribué à l'incertitude concernant le choix des plantes à cultiver, principalement l'arachide, et les méthodes de culture à employer, et ceci malgré un grand effort consenti envers la recherche agronomique.

L'A. estime, les droits futurs des premiers occupants du sol étant réservés, que l'installation, sur les terres arables encore libres ou à récupérer, d'environ cent cinquante planteurs européens, cultivant seuls grâce à de puissants moyens mécaniques, quelques centaines d'hectares, constituerait la meilleure formule de mise en valeur rapide, complète et harmonieuse de la Vallée du Niari. Ces colons devraient être d'excellents techniciens ayant le sens de la terre, ils pourraient n'apporter que des capitaux assez réduits, mais le crédit agricole leur consentirait des prêts remboursables. L'A. établit des devis de création des exploitations agricoles à accorder à ces colons, que la culture de l'arachide avec un faible élevage soit seule envisagée ou celle du riz et de l'arachide également avec un faible élevage, ou celle de cultures annuelles en association avec un élevage bovin important (race Ndama de Guinée).

En conclusion, il semble que les études agronomiques conduites à ce jour en cette zone édapho-climatique bien déterminée aient été encore insuffisamment poussées. Il faudrait leur donner plus d'ampleur et mieux les asseoir dans ce milieu, autant pour permettre aux grandes exploitations déjà concédées d'accélerer la mise en valeur, qui semble stoppée, des terres qui leur ont été concédées, que pour permettre avec succès l'installation d'un moyen colonat européen dans les régions non encore peuplées.

SUMMARY. — *The Niari Valley lays in Middle Congo, French Equatorial Africa and crosses the Railway line connecting Pointe Noire with Brazzaville.*

The soils of this farming area, extending on the left bank of the river, are particularly fertile and are the result of the weathering of shale-calcareous mother rocks. The fertility of these soils depends more from their crumb structure and their deep layers than from the amount of fertilizing elements they contain.

Although this area is situated in the equatorial zone, its climate is comparatively dry : one of the two dry seasons is particularly long and severe, though somewhat tempered by a slight haze and a high hygrometrie status. Such drought seems to prohibit tree farming, whereas cropping of annuals is possible provided the two cropping periods are distributed for the better, throughout the two rainy seasons and the shorter dry season. Grassland and Fod der crop also appear to be possible.

Population indigenous to this territory is rather low, specially in the North western part which is enclosed in the loop of the River Niari. Any reclaiming of this area should bear in mind the reservation of the rights naturally withheld by the first tenants of the land.

European colonization in the Niari Valley began a little more than ten years ago ; its settlements are mostly located in the central and eastern parts of the Valley crossed by the railway line.

Up to the present time most of the land grants made involve many thousands and tens of thousands of hectares the reclamation of which is more than incomplete. This delay is said to be due to the doubt prevailing regards the selection of the crops, specially peanuts ,and of cultural practices to be adopted, although the considerable work undertaken, in this respect, by the governmental Research agencies.

The Author thinks that, once provision has been made for the reservation of the first tenants rights ; the settlement of a hundred and fifty european planters, each of them cultivating an area of more than a thousand acres without native labour but with powerful mechanical means, would be the best method for a rapid, complete and harmonious reclaiming of the Niary Valley. The settlers should be first class technicians, well identified with land problems, with comparatively little capital available, but assisted with loans from govermental Land Banks.

Furthermore, the Author has developed plans for the establishment of the farms to be granted to these settlers and contemplates, either the association of peanut cropping with little cattle breeding, or rice and peanut cropping together with a small cattle herd and eventually the cultivation of annuals associated to important cattle breeding (Ndama race from French Guinea).

One may conclude that up to the present date, the agronomical survey of this well defined edapho-climatic zone has not been sufficiently developped. The studies involved by such a survey should be amplified in order to meet the environmental requirements, helping thus the existing important farms to accelerate the reclaiming operations, which seem to be stopped, as well as the establishment of Europeans on smaller settlements, in the areas which remain to be populated.

RESUMEN. — *El Valle del Niari se encuentra en el Congo, Africa Ecuadorial Francesa. Lo atraversa el ferrocarril de Pointe Noire à Brazzaville.*

Las tierras de esta region que se extienden sobre la orilla izquierda de este rio son particularmente fertiles. Estas resultan de una descomposicion « in situ » de la roca esquitosa-calcaria. La fertilidad de estos suelos depiende mas de su estructura grumosa y de su espesor que de su riqueza en elemontes fertilizantes.

Aunque esta region se encuentra en la zona ecuadorial, ella tiene un clima bastante seco : una de la dos estaciones secas siendo particularmente larga y intensa, a pesar de que esta misma sea un poco templada por una nebulosidad debil y un estado higrometrico alto. Las formas arboreas parecen ser prohibidas por esta sequia, quedan solas posible las formas anuales cuya cultivacion tendra que ser llevada a cabo durante las dos estaciones de lluvias y la pequena estacion seca. El cultivo de pastos parece tambien ser posible.

La poblacion del pais es bastante reducida, particularmente en la zona noroeste enclavada en la curva del Rio Niari. A respecto, toda valorizacion tendra que reservar los derechos de los primeros ocupantes del suelo.

La colonizacion europea se ha establecida, desde un poco mas de diez anos, en el Valle del Niari, particularmente en sus partes central y oriental recorridas por el ferrocarril. Hasta el dia concesiones cobrando areas de muchos millares de hectareas han sido otorgadas pero incompletamente valorizadas. Este plazo es debido a el dudo acerca de las plantas a cultivar, specialmente los cacahuetes, tambien como por los metodos de cultivo, y esto, a pesar de los gran esfuerzos hechos a favor de los Servicios de Investigaciones Agronomicas.

Juzga el Autor que siendo reservados los derechos de los aborigenes, podrian establecerce en las tierras arables o a valorizar y todavia libres, unos ciento cincuenta Europeos, cada uno cultivando un area de ma so menos quiniento hectares sin ayudo de la mano de obra local, pero con poderosos medios mecanicos. Esto metodo seria, segun el Autor el mejor para obtener une valorizacion rapida, completa y harmoniosa del Valle del Niari. Estos Europeos tendrian que ser tecnicos de buena clase, identificados a los problemas de la tierra y disponiendo de poco capital, pero aprovachandose de prestamos ortogados por el Credito Territorial.

Ademas, el Autor a establecido un plano para la creacion de fincas otorgadas a estos colones, incluendo posibilidades tal como : cultivo de cacahuetes y pequena cria de ganado, o cultivo de arroz y de cacahuetes y poco ganado, o cultivo de anuales con cria de ganado en gran escala (Raza Ndama Guinea Francesa).

En conclusion, parece que hasta el presente los estudios agronomicos llevados a cabo en esta zona edafo-climatica bien determinada no hayan sido suficiente. Existe la necesidad de amplificar estos estudios para permitir a las grandes explotaciones de acelerar la valorizacion de las tierras ya otorgadas, como tambien de permitir el establecimiento exitoso de colones europeos en las zonas, hasta ahora sin poblacion.

Pour les traitements des cultures

PULVÉRISATEURS ET POUDREUSES A HAUTE PRESSION

ACTIONNÉS PAR MOTEUR A ESSENCE
OU BIEN
ADAPTABLES DERRIÈRE TRACTEUR

Pour les fruits

MACHINES A CONDITIONNER ET A CALIBRER LES FRUITS

ÉTABLISSEMENTS B. BLANC
CONSTRUCTEURS
LE RUISSEAU - ALGER

CONTRE TOUS LES PARASITES
SOUS TOUS LES CLIMATS

PECHINEY-PROGIL

DÉFEND TOUTES VOS CULTURES

Agents Généraux pour la France d'Outre-Mer
SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES POTASSES D'ALSACE

PECHINEY-PROGIL
7, rue Lamennais
PARIS (8e)

LA SITUATION ACRIDIENNE AU COURS DE L'ANNÉE 1953 DANS LES TERRITOIRES FRANÇAIS D'OUTRE-MER

Une vue générale de la situation acridienne au cours de l'année 1952 dans les Territoires Français d'Outre-Mer a déjà été publiée dans *L'Agronomie Tropicale*, Vol. VII, n° 2, p. 201-2, 1953. Il a semblé utile d'établir à nouveau, au moyen des documents parvenus à la Division de Défense des Cultures de la Section Technique d'Agriculture Tropicale, une nouvelle mise au point sur l'évolution des acridiens au cours de l'année suivante.

Alors qu'à Madagascar, l'invasion de grande envergure du Criquet migrateur malgache (*Locusta migratoria capito* Sauss.) qui sévit depuis une dizaine d'années conserve une égale intensité, le Criquet pèlerin (*Shistocerca gregaria* Forsk.) s'étend de plus en plus en Afrique et, sans se déployer cependant sur tous nos territoires, n'en a pas moins nécessité en quelques points une intervention énergique des services locaux de lutte.

Enfin, grâce à l'activité du Centre de Surveillance des Aires Grégarigènes du Criquet migrateur africain, les bandes de cet acridien ont été détruites dès leur apparition sous la forme grégaire.

La situation acridienne a Madagascar.

En 1953, l'invasion du Criquet migrateur malgache s'est développée d'une façon très analogue à celle de l'année précédente. L'analyse des documents de signalisation ainsi que les comptes rendus des travaux de lutte ne permettent pas de préciser si l'envahissement est réellement en régression.

La comparaison des manifestations acridiennes au cours de ces dernières années est rendue plus délicate par la nécessité de tenir compte, dans une mesure d'ailleurs difficile à préciser, de l'accroissement d'une année à l'autre des moyens de signalisation et de lutte qui entraînent une apparente aggravation de l'invasion. Celle de 1953 ne fut cependant pas aussi importante que celle de 1950 et 1951.

Le Sud et les Aires Grégarigènes.

La première génération se développe dès janvier avec plus d'ampleur qu'en 1952 dans les régions situées au Sud-Ouest de l'Ile.

En particulier, le secteur de Fort Dauphin, normalement calme, est sillonné par de nombreux essaims.

Les vols de première génération, abondants en mars, sont à l'origine d'une deuxième génération qui sera un peu moins importante que celle de l'an dernier. Celle-ci cependant était plus tardive.

La deuxième campagne larvaire s'achève en juin. Les essaims formés se déplacent en tous sens pendant la saison sèche et sont particulièrement actifs entre les fleuves Onilahy et Mangoky en juin-juillet. L'accalmie survient vers la fin octobre. Elle sera de courte durée car des essaims en accouplement apparaîtront peu après les premières pluies. Les éclosions de première génération ouvrant la campagne 1953-54 seront observées le 4 décembre.

La région de Fianarantsoa.

Cette région, plus précocement et plus abondamment atteinte par la mousson, se caractérise par une avance sensible de la première génération par rapport aux zones plus arides du Sud.

En effet, cette année encore, les essaims de première génération se rassemblent dès le début janvier. Malgré leur précocité, les acridiens s'étendent bien moins qu'en 1952 et ne parviennent qu'assez tard à maturité. De ce fait, la deuxième génération apparaîtra tardivement. Ce retard se comblera en mai. Les bandes de criquets seront alors au même stade et presque aussi abondantes qu'en 1952 à pareille époque.

Les essaims de deuxième génération apparus en juillet déploient une grande activité et se dirigent progressivement vers le Nord et l'Ouest. Des vols provenant du Sud réapparaissent en novembre. Ils ont atteints la maturité sexuelle et seront bientôt rejoints par des formations venant du Nord.

Ils s'accouplent et pondent en décembre avec un léger retard.

Les Plateaux du Centre.

Une première génération de faible importance apparaît au début de la saison des pluies, en Emyrne principalement. Les essaims assez peu nombreux qui en sont issus voient leur nombre accru en février par des adultes de première génération venant de l'Ouest et du Nord-Ouest (régions de Morondava, Tampoketsa, Tsaratanana) puis du Sud (province de Fianarantsoa).

En Emyrne, la récolte de riz est entièrement protégée grâce aux travaux de lutte effectués sur les principales voies d'accès des acridiens vers cette région rizicole.

Les pontes et les éclosions de deuxième génération ont lieu en mars et semblent plus importantes qu'en 1952. De même les bandes de criquets seront en avance d'un mois et plus nombreuses. En mai, l'intervention contre les larves bat son plein et n'est cependant pas plus développée que celle entreprise l'année précédente.

A la fin de septembre, des essaims issus des régions Ouest et Nord-Ouest envahirent à nouveau l'Emyrne et l'Itasy. C'est dans ce dernier secteur, fréquemment en avance sur les autres, que les premières pontes ont lieu en décembre.

La Province de Majunga

Les adultes de première génération apparaissent à la mi-janvier. Ils sont alors chassés de la plaine de Majunga par le cyclône du 12 janvier, qui les repousse vers les Tempoketsa et le Tsaratanana. Au cours des mois qui suivent, et jusqu'en avril, la région rizicole se trouvera indemne d'acridiens alors que le Tsaratanana hébergera quelques vols.

Ceux-ci déclencheront en mars une deuxième génération relativement peu abondante.

Fin avril, des essaims en direction du Sud atteignent la province et pondent. Le Service Antiacridien doit faire face dans les mois qui suivent à une importante invasion larvaire.

Les nouveaux essaims formés sur place se rassemblent en juin, période ou l'on rencontre encore également de nombreuses bandes de larves dont l'évolution se trouve retardée par la sécheresse.

Après une accalmie relative les essaims réapparaissent nombreux et, fait exceptionnel, on constate au mois d'août, en certains points, quelques bandes de troisième génération. On aura à regretter en cette période, malgré la vigilance des équipes aériennes de lutte, la perte de 110 ha de rizières.

La fin de l'année sera beaucoup plus calme qu'en 1952. En décembre toutefois, on rencontre de nombreuses bandes de première génération suivies d'adultes néonates dès le 27 décembre.

Ampleur de l'activité acridienne et des interventions.

Les quelques précisions qui vont suivre suffiront à donner une idée de l'importance de l'invasion.

Dans les Aires grégarigènes et le Sud-Ouest on a signalé au cours de l'année deux mille cinq cent vingt trois formations d'adultes et détruit plus de soixante six mille bandes de criquets d'importance très variable.

Sur l'ensemble du Territoire six mille six cent vingt sept essaims ont été dénombrés ; deux cent soixante seize mille bandes de criquets couvrant 158.000 ha ont été détruites. Les vols de sauterelles qui ont été traités par nos équipes de lutte aériennes et terrestres couvraient 164.000 ha. Il a ainsi été répandu dans le courant de l'année 1.018 tonnes d'acricide H.C.H. à 25 %, en poudrage principalement, sur une superficie totale de 320.000 ha.

Ces chiffres sont supérieurs à ceux de l'année précédente, mais, comme il a déjà été indiqué, il ne faut pas pour autant en déduire une aggravation de la situation au cours de l'année écoulée.

LA SITUATION ACRIDIENNE SUR NOS TERRITOIRES AFRICAINS.

Le Criquet pèlerin Shistocerca gregaria FORSK.

Ainsi que l'on était en droit de le prévoir à la fin de 1952, l'invasion du Criquet pèlerin en Afrique Française prenait en 1953 une plus grande extension.

Elle intéresse cependant les mêmes territoires que l'année précédente. Le Niger, la région du Tamesna, l'Est du Soudan avec pour limite Ouest Gao et Kidal, et la Mauritanie sont les territoires où la lutte fut la plus mouvementée.

Toutefois, l'invasion déborde sur le Nord du Cameroun et dans la région du Lac Tchad. Elle s'étend au Sud de la Mauritanie jusqu'au Sénégal qu'elle atteint à Podor et surtout lance une offensive au Nord du Sahara dans le Sud Algérien.

Au Niger, la lutte antilarvaire est entreprise dans le Tamesna oriental en février-mars et à nouveau en mai sur des bandes nouvellement écloses.

Le territoire de la Mauritanie reste calme jusqu'en août, où les premiers essaims sont signalés. Au cours du deuxième semestre on aura repéré soixante dix vols, dont une vingtaine de grande étendue. La génération larvaire est également en retard. Elle n'apparaît qu'en septembre-octobre.

Dans le Sud Algérien des essaims venant du Nord de l'Agghar remontent à partir d'octobre vers le Nord et s'avancent jusqu'aux régions de Beni-Abbès et Ouargla. Ils atteindront Colomb-Béchar en février 1954 et pondront à cette date.

On signale également un vol en novembre dans le Sud Tunisien, et d'autres au Maroc dans le Sud-Ouest de l'Anti-Atlas.

Le Criquet migrateur africain
Locusta migratoria migratorioides R. et F.

L'abondance de cet acridien à l'état solitaire dans ses aires grégarigènes du Niger laissait prévoir à la fin 1952 l'apparition de nombreuses bandes primaires au cours de l'année 1953. En effet, le premier trimestre de cette année fut marqué par une intervention vigoureuse des équipes de lutte qui anéantirent 360 ha de Criquets et 2.000 ha de jeunes adultes. Ainsi, pour la quatrième fois en sept ans, le service a détruit entièrement la totalité des bandes primaires qui se sont formées sur l'aire grégarigène.

Contrairement aux autres années, le foyer de Dogo n'a présenté aucune activité, alors que le district de San a été pour la deuxième fois le principal point de lutte. Les larves de la deuxième génération apparaissent avec les pluies en juin, mais les densités des insectes restent faibles et ne nécessitent aucune intervention. A la fin de l'année les sauterelles sont peu nombreuses et ne manifestent aucune tendance au grégarisme.

L'accalmie se poursuit et aucune formation de bandes primaires n'est à prévoir pour le début de 1954.

Division de Défense des Cultures de la Section Technique d'Agriculture Tropicale.

LE CENTRE DE PROPAGANDE ET DE VULGARISATION
DE LA
CLOTURE ÉLECTRIQUE
8, rue Jules-Gautier — NANTERRE (Seine)
est à votre disposition pour vous documenter sur les meilleurs électrificateurs français de construction contrôlée

COUNCIL ON WAVE RESEARCH COASTAL ENGINEERING. CONGRÈS INTERNATIONAL DE 1954 A GRENOBLE (FRANCE).

Le Conseil de recherches sur la houle (Council on wave research) de la Engineering Foundation, dont le siège est à l'Université de Californie, a organisé, depuis 1950, une série de conférences aux E. U. La première année, ces réunions d'études se sont tenues à Long Beach en Californie, la seconde à Houston dans le Texas, la troisième à Cambridge dans le Massachusetts et la quatrième, en 1953, à Chicago. Il a été décidé à la conférence de Chicago que la réunion de 1954 aurait lieu à Grenoble (France). Les dates retenues sont les 8, 9, 10 et 11 septembre 1954. Les séances de travail se dérouleront dans les salles et amphithéâtres de l'Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique et d'Hydraulique, 44, avenue Félix-Viallet.

La date limite de remise des communications est fixée au 30 juin 1954. Les textes proposés seront reçus par le Secrétaire Général du Congrès (Professeur Johnson, University of California, Berkeley, Cal., U.S.A.) ; les communications *européennes* pourront également être soumises au comité local d'organisation, à l'adresse suivante :

Congrès du Coastal Engineering
Ecole Nationale Supérieure d'Electrotechnique et d'Hydraulique
44-46, avenue Félix-Viallet, Grenoble (France)

Les communications seront limitées en séance à vingt minutes chacune ; elles seront suivies d'une brève discussion. Leur texte ne devra pas comporter plus de douze mille mots. Les deux langues officielles du Congrès étant l'anglais et le français, ces communications devront être écrites, et seront publiées dans l'une de ces deux langues. Les textes français seront obligatoirement accompagnés d'un résumé anglais ne dépassant pas six cents mots.

CONFÉRENCE INTERAFRICAINE DES SOLS.

Du 9 août au 15 août 1954, se tiendra à Léopoldville (Congo Belge) la Conférence Interafricaine des Sols. Cette réunion intergouvernementale, manifestation de la coopération technique en Afrique au Sud du Sahara est organisée sous les auspices de la C.C.T.A. avec le concours matériel du Gouvernement Belge, puissance invitante. Chaque pays membre de la C.C.T.A. y enverra des délégués, soit au total quatre vingts spécialistes en agronomie, science des sols, conservation du sol. Des invitations ont également été adressées aux organisations susceptibles d'être intéressées par cette Conférence.

La Conférence Interafricaine des Sols d'août 1954 a pour but :

1°) d'établir un bilan des réalisations qui ont suivi les recommandations de la Conférence de Goma ;

2°) de faire le point de l'état d'avancement de la conservation des sols en Afrique, dans ses rapports avec leur utilisation agricole, pastorale et forestière ;

3°) de confronter les principes d'analyses, de classification et d'études des sols africains en vue de permettre au Service Pédologique Interafricain de Yangambi et aux divers autres Services Pédologiques Africains et chercheurs isolés, d'entreprendre des recherches dont les résultats formeraient des comparaisons valables susceptibles de mener à des synthèses constructives ;

4°) de provoquer des études sur certains sujets peu connus, particulièrement intéressants pour la conservation et l'utilisation des sols en Afrique et rassembler les connaissances que l'on a de ces sujets ;

5°) de tirer de cet ensemble les éléments des futurs travaux à poursuivre dans le cadre de la coopération technique en Afrique.

Les travaux de la Conférence seront répartis entre trois sections : une section de caractérisation, classification et cartographie des sols africains ; une section de recherches physiques, chimiques et biologiques concernant ces mêmes sols ; une section de conservation des sols africains.

Son programme est le suivant :

Bilan des réalisations qui ont suivi les recommandations de la Conférence de Goma.

Recherches sur les sols africains ; stabilité, cultivabilité et fertilité des sols ; formation des carapaces et cuirasses latéritiques.

Conservation et utilisation des sols; les diverses causes d'érosion ; méthodes et moyens de lutte contre l'érosion ; utilisation des sols agricoles, forestiers et pastoraux ; systèmes de culture traditionnels ; possibilités d'utilisation et de transformation de la culture itinérante ; mécanisation agricole à grande échelle ; engrais et amendements ; mise en valeur des sols marécageux.

Les zones arides d'Afrique, leur évolution.

Des discussions suivront la lecture des communications traitant de ces différents sujets.

La date et le lieu de la réunion ont été choisis de manière à permettre aux participants d'assister également aux travaux du Cinquième Congrès International de la Science du Sol qui succédera immédiatement, dans la même ville, à la Conférence Africaine des Sols.

A l'issue des travaux de la Conférence et du Congrès, des excursions officielles seront organisées par le Gouvernement Belge. La première qui aura pour but la visite de certaines régions du Bas-Congo (Mvuazi, Matadi, Gimbi) sera commune aux deux manifestations.

La participation aux deux autres excursions est subordonnée à l'inscription au Cinquième Congrès International de la Science du Sol.

Le Secrétariat Technique de la Conférence Interafricaine des Sols est assuré par le B.I.S. (57, rue Cuvier, Paris V°) auquel on peut adresser toute demande de renseignements concernant cette manifestation.

CULTURE DU POIVRIER AUX COMORES.

On a planté et on compte planter jusqu'en 1957, au fur et à mesure qu'il sera possible de se procurer des boutures, jusqu'à trois millions de lianes de poivrier. Les boutures, au moins au début, proviennent de Madagascar.

Marchés coloniaux, 1954 (14 février).

LE PRIX DE LA TERRE EN FRANCE.

La valeur moyenne des terres de toutes catégories s'établissait en 1939, en France, à 3.500 fr. l'hectare. Elle était de 110.000 fr. en 1952. Soit au coefficient 31. Tandis que de 1909 à 1939, le coefficient d'augmentation avait été de 3,5.

La Potasse, 1954 (février).

TOUS VOS ANIMAUX
Moutons, Porcs, Bovins,
en TOUTE SÉCURITÉ dans
vos prairies comme à l'ÉTABLE
et à l'abri des chiens errants.

Protection des plantations

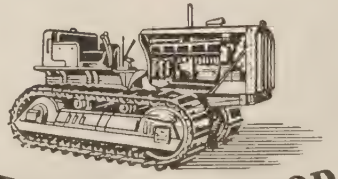
Grillages Modernes

URSUS

1, Place du Louvre, PARIS

SOCIÉTÉ DU H^t OGOOUÉ
SHO
TRACT AFRIC
63, Av^e des Champs-Elysées. PARIS (8^e). Tél. BAL. 11-60

CONCESSIONNAIRE EXCLUSIF DE

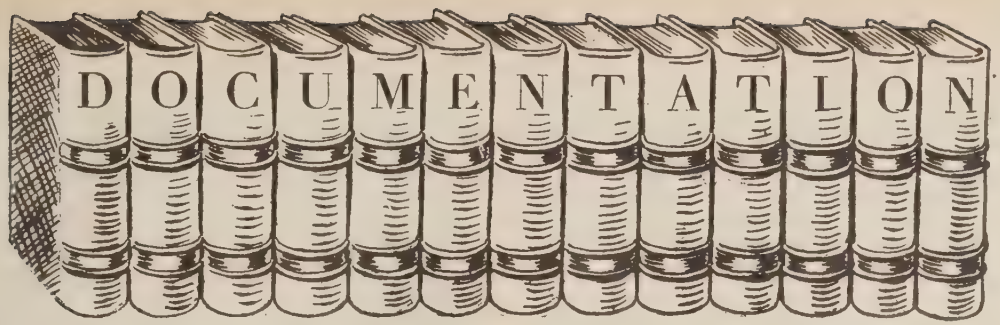


CATERPILLAR TRACTOR C^o

ET FIRMES ALLIÉES

Au TOGO, au CAMEROUN et AFRIQUE ÉQUATORIALE F^se

PRINCIPALES AGENCES :
DOUALA - LIBREVILLE - PORT-GENTIL - BRAZZAVILLE
POINTE-NOIRE



I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

9-136

VERONA (O.). — **Malattie nutrizionali delle plante coltivate** (Les maladies de la nutrition des plantes cultivées). Edizioni agricole Bologna, Bologne, 1953, 207 p., 10 planches en couleurs, 36 fig. un index matières, un index auteurs.

L'A. étudie l'effet, sur les plantes cultivées de la région méditerranéenne, des carences alimentaires. Il commence par les métalloïdes du groupe des alogènes, de celui de l'oxygène, puis de l'azote et enfin du carbone. Il termine par les sept groupes de métaux.

9-137

Le jardin familial. La Maison Rustique, édit., 26, rue Jacob, Paris, 1954, 240 fr., 224 p., fig., index matières.

Ce petit livre est une reprise de l'ouvrage « Le Jardin de la famille », édité en 1941. Le présent ouvrage a été profondément remanié par le professeur CHOUARD.

Les principaux chapitres sont : Outils. Aménagement du terrain. Arrosage. Fumure (fumier artificiel). Cultures hâtées et forcées. Plan et exploitation du potager. Défense contre les parasites. Conservation des légumes. Calendrier des travaux. Jardin d'ornement (plantes, fleurs, arbres et arbustes). Dessin du jardin. Décorations herbacées et arbustives, décorations des clôtures et de la maison. Verger : création, taille, entretien, récolte et conservation des fruits. Petits élevages (poules, canards, pigeons, lapins, porcs, chèvres, abeilles).

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

9-138

PEARSON (C. H. O.). — **Cane growing in Natal. Field methods and practices** (La culture de la canne à sucre au Natal. Pratiques et méthodes culturales). *The South African Sugar Journal*, Durban, 1953 (mai), p. 289-99.

Préparation du sol. D'habitude la canne à sucre est coupée quand le sol doit être labouré c'est-à-dire au mois de mai, dès l'ouverture des sucreries. La plantation ayant été coupée fin mai, juin et début juillet, la paille est épandue et laissée sur place jusqu'aux premières pluies de printemps. Il arrive souvent que le labour n'est possible qu'après que la pluie ait ameubli le sol. C'est toujours le cas lorsque la dernière récolte a été brûlée sur pied. Ce n'est pas tout à fait le cas quand on laisse la paille, étant donné que le sol qu'elle protège est beaucoup plus humide. L'humidification de cette paille par la pluie ne fera qu'améliorer ce produit extrêmement résistant aidant ainsi aux futures opérations de labour.

Toutefois même avec des conditions de pluie les plus favorables, les pailles et les vieilles souches restantes ne sont pas faciles à labourer convenablement en une seule fois. Depuis quelques temps on a pris pour habitude de labourer les champs de canne avec des charrues à disques afin de préparer suffisamment la terre pour pouvoir la herser et permettre de semer et germer une Légumineuse ou un engrais vert. Ce premier labour a souvent un aspect cahotique, mais il ne faut pas y apporter une trop grande attention. La période nécessitée pour la croissance de l'engrais vert donnera à la paille et aux racines de canne le temps de se ramollir et de se décomposer, ce qui fait que dès que l'engrais vert est enfoui, en mars de l'année suivante, il devient possible de procéder à un bon labour.

Alternance des cultures d'engrais vert. Il a été déjà fait mention à cet égard d'une pratique qui consiste à utiliser des *Crotalaria juncea* et des *Mucuna utilis*. Le *Crotalaria* est habituellement semé à raison de 30 à 40 lb de grain par acre (33 à 43 kg à l'ha) en décembre, et les *Mucuna* à la densité de 80 livres par acre (86 kg à l'ha). Ceux-ci poussent rapidement durant la période pluvieuse d'été et atteignent leur croissance maximum vers le mois de mars, l'année suivante. Les *Mucuna* sont préférables pour les semis hâtifs au cours du mois d'octobre et début novembre, alors que *Crotalaria juncea* semé en décembre donne très rapidement une couverture. Dans le cas, où l'on désire récolter des graines, il est préférable que *Crotalaria juncea* soit semé en janvier. Toutefois, au Natal, il n'est pas habituel de conserver les graines, en raison des risques de dégâts en cours de stockage soit par les insectes soit par les champignons.

Alors que *Crotalaria juncea* est toujours semé à la volée, le *Mucuna* est semé avec le semoir afin que la terre puisse être travaillée entre les rangées, étant

donné que la végétation de *Mucuna* est lente à démarrer et met du temps à couvrir le sol.

On a toujours pensé qu'une Légumineuse enrichissait le sol en azote. Cette théorie n'a pas été confirmée dans les régions à canne à sucre, et, en fait, les preuves réunies jusqu'à ce jour ont démontré que la récolte de canne suivante ne bénéficie d'aucun avantage. Cet effet est encore plus prononcé lorsqu'on plante, suivant une méthode plus orthodoxe, entre août et décembre. L'engrais vert ayant été enfoui en mars le champ est laissé en jachère dénudée pendant cinq à neuf mois, ce qui fait que sous les températures méridiennes élevées, que l'on rencontre souvent sur la côte même en hiver, la plupart des substances organiques et mêmes quelques produits chimiques semblent se perdre par suite d'oxydation et d'activité bactérienne. Les seuls avantages apparents apportés par l'engrais vert sont : 1° un meilleur labour par suite de l'enfouissement de la matière végétale ; 2° la destruction de certains insectes nuisibles alors qu'aucune canne hôte n'est sur le sol.

Il semble que par des méthodes mécaniques appropriées, il soit possible d'obtenir un état de même nature que celui créé par l'engrais vert. Si cette pratique est susceptible de procurer des avantages comparables à ceux apportés par les engrais verts, ces gains pourront être facilement obtenus avec des engrais chimiques appropriés.

Les travaux de recherches tendent dans la mesure où cela est possible à l'élimination de l'engrais vert. Toutefois, étant donné que l'on n'a pas de preuves suffisantes pour imposer une nouvelle méthode, la pratique de l'engrais vert entre les récoltes doit être maintenue afin de permettre aux racines des cannes et aux pailles de se décomposer, créant ainsi les conditions nécessaires pour une nouvelle plantation.

Il importe de savoir qu'il est nécessaire, en tout temps, d'abriter le sol sous une couverture quelconque. Dans les conditions actuelles, compte tenu de la plantation des cannes en mars, deux à trois semaines après avoir enfoui l'engrais vert, on semble posséder la meilleure façon de bénéficier des avantages attribués à l'engrais vert.

En tentant d'éliminer toute période de jachère nue, certains planteurs ont essayé de faire suivre les *Crotalaria juncea* et les *Mucuna* par une autre culture pour remplir la période allant de mars à septembre. On a essayé les lupins avec des succès divers et il semble que des travaux de recherche beaucoup plus importants doivent être entrepris avec cette plante avant de pouvoir garantir un certain degré de réussite.

Dans les terres côtières du Natal les *Crotalaria juncea* et les *Mucuna* n'ont pas besoin d'inoculations bactériennes pour provoquer la formation de nodosités bactériennes fixant l'azote ; ces inoculations sont nécessaires pour les lupins.

Les bactéries des lupins sont spécifiques de cette plante et la méthode d'inoculation des graines demande beaucoup d'attention, car l'exposition à la lumière, même durant une courte période, est nocive à la vie des bactéries. Il semble que les lupins soient extrêmement sensibles aux attaques des anguillules, que l'on rencontre dans la plupart des sols des régions sucrières et l'on a observé que l'on obtient de meilleurs résultats avec cette culture quand elle est précédée par une culture de *Crotalaria juncea,* qui a pour effet d'écarter les anguillules.

Epoque de la plantation. La plantation peut être effectuée dès que le sol a été préparé jusqu'à une profondeur convenable et quand le dit sol contient assez d'eau pour permettre la levée. Ces conditions sont généralement réunies après les premières pluies en août et septembre et se répètent en mars. On considère que la période janvier et février n'est pas particulièrement favorable à la plantation, car le sillon ouvert dans lequel les boutures sont mises sèche rapidement. en surface et les boutures sont de ce fait placées dans un milieu chaud et sec. A cette époque de l'année, toute canne racinant donne beaucoup trop de pousses gorgées d'eau, avant que la période sèche hivernale n'arrive, et ne peut, de ce fait résister à la sécheresse qui suit aussi bien que les petites pousses robustes résultant des plantations faites en mars et avril. La plantation en hiver, au cours des mois de juin et juillet, doit souvent, au premier stade de la croissance, faire face à des conditions de sécheresse ; mais, dans les régions où l'irrigation « par aspersion » est possible ou s'il tombe des pluies durant l'hiver, la plantation devient possible en dépit des conditions de fraîcheur plus prononcée.

On a observé, par les essais et par la pratique, que lorsque la canne bénéficie d'un bon début, il y a peu de difficultés à obtenir de bonnes repousses ; mais là, où la canne ne bénéficie pas d'un bon début, on ne peut pas faire grand chose pour favoriser substantiellement les repousses.

On doit également mentionner la machine à planter, car, si à l'époque de la plantation il règne des conditions de sécheresse, l'ouverture et la fermeture immédiate du sillon par la machine font que les boutures bénéficient des conditions d'humidité du sol qui favorisent leur croissance. Ces conditions ne peuvent pas être réunies lorsque la plantation est faite à la main.

Dans les régions élevées, à 600 mètres au-dessus de la mer, la période de plantation est limitée. On estime que le mois d'octobre est l'époque optima pour cette opération, en mordant légèrement sur les mois de septembre et novembre.

Plantation. L'époque de la plantation décidée et le sol bien préparé, cette opération commence par le marquage et traçage des sillons. A moins que la pente du sol ne soit extrêmement modérée, il est recommandé de tracer les lignes, suivant les courbes de niveau, auxquelles correspondront les rangées de cannes. Au fur et à mesure que la pente devient forte, il convient de porter grande attention au tracé des rangées de cannes en prenant soin de ménager une petite pente, dans un sens ou dans l'autre, afin de permettre l'évacuation des eaux de pluies. Si la pente est de l'ordre de 1/250 à 1/300 l'eau de chaque sillon peut être évacuée par un drain.

Dans les cas où l'on prévoit l'application de l'irrigation par sillon on doit dans l'établissement des rangées tenir compte de la quantité d'eau à fournir.

En tenant compte de la pente et de la conformation du terrain, le sol est préparé pour la plantation avec le rayonneur établissant des sillons de 6 à 8 inches de profondeur et à des intervalles de 4 pieds 6 inches l'un de l'autre. Toute application d'engrais doit être répandue dans le fond du sillon. On plante la bouture qu'on recouvre de 2 inches de terre. Il convient de tasser la terre, afin d'éviter la présence d'air au voisinage immédiat de la bouture et par cela même la dessication des boutures. Le sol humide doit être en contact afin de faciliter la croissance.

Espacement des rangées. Habituellement la plantation se fait dans des rangées espacées de 4 pieds 6 inches. Cet espacement peut varier suivant la fertilité du sol et le type de cannes plantées. Dans un sol plat une variété vigoureuse doit être plantée avec un espacement de 6 pieds ; mais dans un sol pauvre et avec une variété non étalée, les interlignes doivent être réduits à 4 pieds.

Les boutures peuvent être placées par paires parallèles l'une à l'autre ou bout à bout avec un espace entre chaque bouture. On avait cru jusqu'à ce jour qu'en plantant deux lignes parallèles de boutures dans le même sillon on obtiendrait un plus grand nombre de touffes par acre. Mais l'expérience a démontré que le même poids de canne peut être obtenu, aussi bien par une ligne continue de boutures que par une ligne de boutures, où celles-ci ont été plantées à une distance de 3 pieds les unes des autres. Le comptage des cannes effectué au cours de cet essai démontre que le plus grand nombre de cannes produites en plantation continue était individuellement d'une taille infiniment plus petite que celles obtenues en plantation plus espacée. Dans la pratique, lorsqu'on se sert d'une variété croissant bien, on laisse un espace de 9 à 12 inches entre les boutures. Toutefois dans le cas, où la croissance ne se fait pas aussi abondamment, il est habituel de mettre les boutures se chevauchant. Le poids de cannes nécessaires pour la plantation d'un acre, quand les boutures sont mises

en rangées doubles, est de l'ordre de 4 tonnes. En espaçant de 12 inches entre les bouts des boutures en ligne simple, cette quantité est réduite à 1,5 t à 2 tonnes par acre. On peut ainsi mesurer l'économie considérable réalisée en matériel de plantation quand il s'agit de grandes surfaces lorsque la plantation est effectuée à large espacement. En ce qui concerne la plantation espacée, il est une opération qui est exécutée après que les boutures sont prises : les remplacements. Toutefois ces remplacements ne sont effectués que lorsque les vides sont supérieurs à 3 pieds.

Matériel de plantation et sa préparation. Le matériel de plantation est constitué par des bouts de canne coupés à longueur appropriée et de telle façon que les bourgeons situés à chaque nœud soient gros, vigoureux et susceptibles de germination rapide.

Afin d'obtenir des bourgeons dans les meilleures conditions, on choisit des cannes jeunes. Il résulte d'essais que le haut d'une canne de deux ans est aussi bon qu'une canne qui n'a qu'un an. Ce fait est d'importance, car, durant la sécheresse, quand la croissance des cannes de plus de douze mois est faible, il devient possible d'utiliser les sommets des cannes envoyées à l'usine.

Toutefois il est plus commode d'utiliser les plus longs morceaux des cannes de douze mois et l'on utilise de ce fait à la fois les cannes vierges et les premières repousses. Cette canne est coupée au niveau du sol, et, afin d'obtenir une végétation rapide, l'épaillage sera effectué et la canne coupée en morceaux de 15 à 18 inches de long. Cette longueur est choisie en vue d'assurer la présence de trois yeux sur chaque bouture. On a constaté que par l'utilisation d'une bouture à trois yeux, si deux de ceux-ci sont attaqués par des insectes ou des champignons, celui du centre continue à se développer.

Afin de prévenir l'attaque d'un champignon d'une maladie, le « pineaple disease », qui attaque les boutures placées dans le sol en pénétrant par les bouts, on trempe habituellement toute la bouture dans un produit fongicide organo-mercuriel, soluble dans l'eau.

Lorsque les conditions sont très favorables à la végétation, c'est-à-dire que le sol a le degré d'humidité optimum et que la température est élevée, on peut utiliser la vieille méthode de plantation. Celle-ci consiste à laisser le feuillage sur la canne, à placer la canne entière dans le sillon en la coupant aux longueurs voulues. Cette méthode hâte le processus de plantation mais retarde l'apparition de la pousse au-dessus du sol, et sauf conditions exceptionnelles, elle expose la bouture aux risques d'attaque par insectes ou champignons. Le retard dans l'apparition des pousses au-dessus du sol oblige à un sarclage onéreux à une date ultérieure.

Sarclage. L'élimination de mauvaises herbes a été, en raison de la couverture du sol avec la paille, réduite à l'élimination des herbes poussées après la plantation. Par un emploi judicieux de la main-d'œuvre disponible et des instruments à traction mécanique ou animale on doit pouvoir supprimer ces herbes au fur et à mesure de leur apparition.

On devra recourir le moins possible au sarclage à la main. Les jeunes pousses apparaissent d'abord dans le fond du sillon. A ce stade les herbes, qui sont dans les rangées peuvent être sarclées avec un appareil léger à pointes semi-circulaire afin de conserver au sillon sa forme d'origine jusqu'à ce que la canne soit plus forte.

Quand la canne a atteint 12 à 18 inches de hauteur, on peut se servir d'une houe légère que l'on traîne sur le sommet du billon pour enlever les mauvaises herbes des interlignes. En répétant cette opération plusieurs fois, le sillon est entièrement comblé ; grâce aux nombreux passages l'herbe ne pousse plus.

D'habitude il faut au moins un desherbage à main dans la rangée ; il semble que l'utilisation judicieuse d'un herbicide à base d'hormone dans les conditions optima rende suffisant un seul désherbage à la main et ce, jusqu'à ce que la canne donne un couvert suffisamment épais pour empêcher toute croissance d'herbe.

Une fois qu'elle est en pleine croissance, la canne devient très robuste et peut résister à des traitements brutaux.

Dans certains cas les façons culturales hâtives sont effectuées avec des herses en zig-zag ou à chaine dans les lignes et interlignes.

Comme dit plus haut, si la canne bénéficie d'un bon début elle donnera des repousses satisfaisantes, tout arrêt, au contraire, provoqué par les mauvaises herbes pourrait avoir un effet désastreux. Le vieux dicton qui dit que le bon moment du sarclage, « c'est avant que les herbes soient apparentes » est particulièrement vrai pour les cultures de canne.

Toutefois il est très difficile de lutter contre la rapide croissance des mauvaises herbes durant la période humide de l'été. C'est particulièrement le cas dans les régions en altitude où la canne à sucre pousse plus lentement que dans la plaine.

Récolte et épaillage. La récolte de la canne est nécessairement concommittante avec l'ouverture des sucreries. Ceci a généralement lieu en fin mai, malgré que, certaines années, pour des raisons économiques, on commence plus tôt. La canne atteint sa teneur maximum en saccharose au cours de la période septembre- octobre. Cette teneur est d'abord faible, après avoir atteint son maximum, elle retombe en fin de saison, c'est-à-dire vers la fin de l'année.

D'habitude, la coupe des vieilles repousses commence en mai, afin que celles-ci puissent être arrachées dans l'année même. On a remarqué que les coupes pratiquées au cours de la période allant de fin mai à mi-juillet ne donnaient pas d'aussi bonnes repousses que celles effectuées plus tard. D'aucuns pensent que cet échec dans la repousse durant la période la plus froide de l'année était en relation avec la fertilité du sol, mais bien que la fertilité du sol ait une grande influence sur la qualité de la repousse le facteur température a un effet majeur. Ceci est démontré par les repousses des cannes coupées en juin, quand la température est basse.

Dans la plus grande partie de la zone sucrière du Natal la coupe n'a lieu qu'après vingt deux à vingt quatre mois de croissance. Certaines zones, notamment les plaines près de l'embouchure des rivières, où le niveau de la nappe phréatique est élevé et le sol riche, peuvent donner des rendements élevés au bout de douze mois. Toutefois la teneur de la canne, en saccharose, est faible par rapport à celle des cannes, cultivées à flanc de coteau, à végétation plus lente. Dans certaines autres régions, où l'on cultive la Co 301, à végétation courte, elle donne des rendements satisfaisants au bout de quatorze à dix huit mois de croissance.

Actuellement, presque partout, on arrache les feuilles mortes (« trash »), on étête les cannes et l'on répand ces déchets qui tiennent lieu de couverture pour le sol. Dans certains cas, quand le sol a une tendance à l'humidité, il est recommandé de placer la couche de déchets dans la rangée de cannes, sauf pendant les périodes les plus chaudes de l'année, afin que les rejets puissent bénéficier de la chaleur du soleil, en même temps que de l'assèchement qu'elle provoque.

La couche de déchets pailleux laissée après chaque coupe a amené un changement de toutes les méthodes culturales pratiquées dans la zone sucrière. Le sarclage des repousses, dont l'importance exigeait à un certain moment une grande quantité de main-d'œuvre, est maintenant réduit aux seules rangées de cannes. L'examen du sol exactement en-dessous de cette couverture révèle l'action du mulch qu'elle forme. Alors que les surfaces dénudées sont desséchées, à l'état de poussière, celles, toutes proches, couvertes de pailles, sont humides et meubles. Cet état d'humidité constante n'est pas sans influence sur la croissance de la canne, ainsi que sur l'absorption des éléments nutritifs et des engrais par celle-ci.

Aspect des racines. On a observé que lorsqu'on étend les pailles sur des terres plantées en canne, les racines

s'étendent facilement à la surface du sol sous la couche de pailles, où elles se présentent sous forme de racines vigoureuses alimentant la plante.

La canne plantée dans un sol non recouvert de pailles présente des racines qui sont dures, minces et qui au lieu de s'étendre à la surface du sol, se dirigent vers le sous-sol. Etant donné que ce sont les couches supérieures du sol et non le sous-sol qui sont le plus facilement affectées ou modifiées par la culture ou l'adjonction d'engrais, il est préférable de maintenir la plus grande quantité possible de racines dans la partie supérieure du sol. La paille en se décomposant produira de l'humus, qui absorbera et retiendra non seulement l'eau, mais aussi les éléments nutritifs apportés par les engrais et les redistribuera durant la période de croissance de la plante.

L'utilisation de la paille a été expérimentée minutieusement pendant de longues années, et on a observé que s'il était possible que l'épandage de la paille ne donne pas des résultats bénéfiques dès le premier épandage, c'est-à-dire sur la récolte de la première repousse, par contre on en enregistre habituellement à partir de la deuxième repousse. Des augmentations allant jusqu'à 10 t par acre ont été enregistrées à partir de la troisième repousse, en comparaison des parcelles où la paille a été brûlée.

Toutefois on a observé qu'en labourant après la troisième repousse avec culture d'engrais verts, en laissant en jachère, et en replantant à nouveau en canne à sucre, tous les avantages acquis par utilisation de la paille étaient perdus pour la nouvelle culture.

Utilisation des engrais. Depuis que la station expérimentale a été ouverte en 1925, un important travail a été exécuté sur ce sujet par le personnel même de la station ainsi que par d'autres chercheurs de la zone sucrière. Les rapports des technologues font mention de méthodes d'application de phosphore, d'azote et de potasse. Dès le début, il a été établi que la plupart des sols d'Afrique du Sud présentaient des déficiences en phosphore et que la canne à sucre réagissait avec succès, dès le début, aux applications d'engrais phosphatés. Etant donné le faible déplacement des phosphates dans les sols on a également établi que la meilleure méthode d'application consistait en une couche de phosphate dans le sillon au moment de la plantation. On a relevé peu ou pas d'effet avec cet engrais lorsqu'il a été appliqué en surface, sauf après qu'on ait introduit la méthode d'épandage des pailles.

Il semble qu'un engrais phosphaté appliqué à la volée sur une couche de paille soit susceptible de donner un accroissement à partir de la deuxième repousse, et ce probablement en raison de la présence de quantités suffisantes d'éléments azotés. Dans le cas de sol vierge, un application de 6 à 800 livres/acre de superphosphate sera nécessaire. Sur les terres plantées depuis longtemps en canne à sucre, où des applications d'engrais phosphaté et peut-être de résidus des filtres, dont la teneur en phosphate est élevée, et qui ont été appliqués en quantités appréciables pendant de nombreuses années ce qui a donné au sol une teneur satisfaisante en phosphate, l'apport pourrait être moins fort.

Etant donné qu'une culture de canne occupe le sol pour une période de six à huit ans, l'effet résiduel d'une application initiale de 250 lb dans un sol riche et de 800 livres de superphosphate dans un sol pauvre, on ne doit pas s'attendre à ce que ces quantités aient une action au delà de la première repousse. On doit par conséquent conseiller d'envisager l'incorporation de phosphate dans les applications de surface effectuées dès la deuxième repousse. La détermination de l'état du sol ainsi que des besoins en engrais peut dans une certain mesure être effectuée par l'analyse chimique du sol et le diagnostic foliaire. En vue d'aider les planteurs on vient d'inaugurer un service destiné à ces travaux.

Le besoin en engrais azotés se fait surtout sentir chez les repousses. Il convient de pratiquer si possible des applications de 300 lb de sulfate d'ammoniaque sur chaque repousse. L'absorption des engrais azotés est dans une large mesure conditionnée par l'eau, dont la canne dispose. Aussi doit-on effectuer les applications à forte dose, lorsque les terres sont en cours d'irrigation ou que la pluviosité dépasse la moyenne habituelle. Ces applications sont nécessaires, si l'on veut que les pailles se décomposent et obtenir les meilleurs effets de la couverture des déchets de canne.

Jusqu'à notre époque il n'a pas été fait mention de l'utilisation d'un engrais azoté dans la culture de la canne. On estimait qu'il était inutile de faire des applications d'azote après l'enfouissement de l'engrais vert. Il est peu probable que l'azote, accumulé par une Légumineuse durant les six ou sept mois de sa croissance, puisse avoir de l'influence sur une culture de canne à sucre cinq-six mois après que l'engrais vert ait été enfoui. Pour que l'influence puisse être ressentie, la canne devrait être plantée quelques semaines après que l'engrais vert ait été enfoui, or ceci n'est possible que lorsque la plantation est faite au mois de mars, époque à laquelle il ne semble pas que la canne ait besoin d'azote sous forme d'engrais.

Sur les terres, où l'on a adopté la méthode de douze mois de jachère, ou lorsqu'on met en culture de nouvelles terres on a observé que l'utilisation des engrais en mélange a donné des résultats très satisfaisants. La petite quantité d'azote apportée par ce moyen semble donner aux jeunes plants une vigueur qui les aide pendant tout le restant de leur croissance. Il ressort de ce qui précède qu'une adjonction de 100 lb de sulfate d'ammoniaque à l'engrais phosphaté est recommandable. Le dernier élément nutritif, la potasse, semble exister en quantité suffisante dans tous les sols de la zone côtière. Soit en raison de la quantité de ce produit chimique enlevé par les mélasses utilisées industriellement, soit pour toute autre raison, il demeure que dans certaines régions, comme dans certains types de sol, des déficiences en potasse se manifestent actuellement. A cet effet, il est recommandé de s'adresser au « Fertilizer Advisory Service » qui indiquera le genre d'engrais à appliquer. A moins que la déficience en potasse soit telle que le sol ne puisse plus produire, l'application de potasse ne peut pas donner lieu à des augmentations de rendement spectaculaires. Devant pareille déficience, on procèdera à des applications de choc de 300 à 350 lb de chlorure de potasse, suivies d'applications de 100 à 150 lb sur toutes les repousses. Il est rare que l'on doive avoir recours à pareil traitement, toutefois, il est sage de s'assurer contre une telle déficience en procédant à de petites application en temps opportun.

Bien que de nombreux sols de la zone sucrière soient de nature extrêmement acide, la canne à sucre présente de la tolérance à une grande gamme de degrés d'acidité. Aucun des essais pratiqués n'a permis d'observer un avantage quelconque résultant de l'application de chaux. En altitude, on utilise couramment le fumier de « karroo » en même temps que la chaux, à l'époque de la plantation. Il n'existe aucune preuve expérimentale démontrant l'utilité de cette pratique.

Irrigation. Seule une partie de la zone sucrière du Natal est actuellement irriguée, et il est peu probable que plus d'un tiers de la surface plantée en cannes puisse être irriguée. Les raisons motivant cette opinion sont les suivantes :

1) Beaucoup de terres à canne à sucre ont des pentes trop prononcées.

2) Les principales sources d'eau, les rivières, sont situées dans des vallées très profondes, rendant de ce fait excessives les dépenses pour amener l'eau jusqu'aux plantations.

3) Le débit annuel moyen de ces rivières est insuffisant.

Les travaux de retenue d'eau en importance suffisante pour permettre d'irriguer plus d'un tiers de la surface devraient être entrepris sur un plan industriel, voire national. Toutefois, malgré ces difficultés, il y aurait grand avantage à irriguer chaque fois que cela est possible. Le plus grand projet d'irrigation (Natal Estates Scheme), qui ait jamais été présenté au pays, a été accepté et exécuté parce qu'il représentait une assurance contre la sécheresse, ainsi que la possi-

bilité de cultiver la canne à sucre dans des régions où la pluviosité est insuffisante pour cette culture.

Il est certainement possible d'accroître substantiellement les rendements par un apport d'eau complémentaire de celui fourni par les pluies. Toutefois, il semble que, dans une certaine mesure, les pluies tombant au cours d'un été normal permettent une rapide végétation de la canne, et que l'apport d'eau complémentaire durant la période hivernale est susceptible de maintenir la croissance, malgré les basses températures habituelles à cette époque.

Les indications qui précèdent sont le résultat de recherches préliminaires, lesquelles tendent également à démontrer que l'apport d'eau par sprinkler est supérieur à l'irrigation par les sillons.

D'autres travaux s'imposent avant d'arriver à des conclusions satisfaisantes.

Choix des variétés. Co 301. Cette variété est, sans aucun doute, une de celles qui a donné les meilleurs résultats sur les sols sablonneux et en particulier là, où le sable est apporté par les vents venant de la côte. Elle donne aussi de bons rendements sur des sols plus lourds, mais elle a une tendance à la verse qui rend la récolte et le chargement difficile. Sur les sols plus fertiles il est donc plus avantageux de couper cette variété tous les ans ou entre le douzième et le dix huitième mois. Elle est facile à couper parce que tendre, et, partant cassante ; de nombreuses cannes se brisent au niveau du sol au moment de la coupe. La Co 301 forme rapidement un couvert total, ce qui économise de nombreux sarclages dans les vierges comme dans les repousses.

On a observé qu'elle était très sensible au « smut », aussi est-elle remplacée par N : Co 334 dans certaines régions. Néanmoins il est douteux que toute autre variété puisse avoir des rendements aussi bons que Co 301 dans les sols sablonneux.

Co 331. Dans l'industrie sucrière, cette variété a trouvé une place là où les autres ne convenaient pas.

Elle a bien rendu aux hautes altitudes et les planteurs de Eshowe, Entumeni, Doornkop et Powerscourt la préfèrent à d'autres. Elle donne également de bons résultats dans certains sols situés en plaine mal drainée. Dans une certaine mesure, Co 331 est également cultivée dans les meilleurs sols sablonneux antérieurement plantés en Co 301.

Co 331 a une croissance vigoureuse, un rendement élevé par acre, avec un teneur en saccharose relativement faible lorsqu'elle est coupée trop tôt ou trop tard dans la saison. Sa croissance est d'habitude érigée ce qui l'empêche de constituer un couvert. Elle est relativement difficile à couper, et ceux qui la coupent pour la première fois se plaignent souvent de cette résistance.

Elle est sensible au « pine apple disease » et la mauvaise reprise de cette variété est généralement due à cette maladie. Les boutures doivent toujours être traitées avec un fongicide avant la plantation.

Les années de faible pluviosité, cette variété présente souvent des cannes mortes ou demi mortes sur la souche, particulièrement quand on la conduit en vue d'une récolte à deux ans.

N : Co 310. Cette variété se comporte très bien sur les meilleures terres sablonneuses-argileuses, sur les terres argileuses et sur les alluvions fluviales. Sur les sables côtiers, marrons-rougeâtre, cette variété donne un aussi bon rendement, bien que sa croissance soit moins rapide que celle de la Co 301 et il semble exister un doute sur son appropriation à sa plantation avec des boutures de un an sur ces sols.

La N : Co 310 a la teneur en saccharose la plus élevée de toutes les variétés de canne diffusées à ce jour. Elle se développe bien, forme un excellent couvert semblable à celui de la Co 301, elle se coupe facilement ; toutefois les cannes semblent être plus résistantes et plus denses que celles des autres variétés.

Les évaluations de rendements de cette variété paraissent souvent inférieures à la réalité.

Cette variété présente des qualités extrêmement élevées de reprise et elle devrait donner les rendements les plus élevés en sucre par acre.

Cette canne est la mieux adaptée aux sols riches et bien fournis en eau. Sur les sols plus pauvres et plus secs le rendement en repousses tend à baisser assez rapidement.

Co 290. A l'heure actuelle cette variété n'est plus très cultivée, étant donné qu'elle présente une très grande sensibilité à la pourriture rouge et que, dans des conditions défavorables, son rendement en repousses est faible.

Toutefois elle a un très bon rendement en canne et elle est susceptible de donner de bonnes repousses à condition d'être coupée au bout d'un an et de préférence durant les mois d'été. Ce point mérite de retenir l'attention, attendu que de nombreux échecs des repousses ont été provoqués par des coupes pratiquées en mai, juin, juillet.

Par conséquent, ne coupez pas la Co 290 avant la fin août au plus tôt et ce sur des cannes n'ayant pas dépassé dix huit mois.

Traitée de cette façon, cette variété donnera d'excellents résultats sur de bons sols sablonneux ou dans des sols plus lourds mais bien drainés. Elle ne résiste pas dans les sols saturés d'eau.

La pourriture rouge n'a pris une forme épidémique que dans la région brumeuse, c'est-à-dire à des altitudes dépassant 450 m, ce qui fait qu'il n'y a pas de raison pour que le Co 290 ne se révèle pas parfaitement utile en d'autres situations.

Elle résiste raisonnablement au « smut » et peut éventuellement remplacer la Co 301 sur les sables rouges de la Côte.

Sa croissance est rapide, elle forme un bon couvert assez tôt et est de plus facile à couper et à charger.

Cannes récemment diffusées.

N : Co 339. Variété fournissant un fort tonnage dont la teneur en saccharose va de moyenne à bonne, et habituellement légèrement plus élevée que celle de Co 301. Au cours d'essais, elle a présenté une adaptabilité à une grande gamme de conditions de sols, sa croissance est lente et difficile, aussi doit-on la cultiver dans les meilleures conditions possibles. Cette variété donne de bonnes souches et de bonnes repousses.

N : Co 293. Cette variété a donné des promesses dans les districts de haute altitude, dans les districts d'Eshowe et de Braemar, et s'est révélée la meilleure de toutes dans un essai pratiqué à Eshowe. Sa teneur en saccharose est comparable à celle de Co 301 et son rendement est satisfaisant.

Elle donne un bon couvert et résiste à la pourriture rouge. On a observé des cannes mosaïquées.

Elle n'est pas recommandable sur les terres côtières, étant donné que les conditions qui y règnent provoqueraient une floraison excessive même sur les cannes jeunes, et, de plus, on a remarqué que ses repousses étaient faibles dans les terres basses. Compte tenu des possibilités d'irrigation ou d'humidité on pourrait la cultiver près de la côte avec une coupe annuelle.

N : Co 334. Cette canne a l'habitude de pousser très droite, en donnant un couvert passable à bon, dans des conditions de sécheresse elle tend à s'infléchir dans l'interligne. La teneur en saccharose est légèrement plus élevée que celle de Co 301. Son rendement en terre sablonneuse est bon et elle ne doit pas être rejetée pour de nombreux autres types de sol. En première année la végétation est souvent lente, toutefois elle s'uniformise dès la deuxième année et de plus cette canne n'a pas tendance à la verse. Elle résiste au « smut » et à la mosaïque. Elle n'est pas immune au « smut », mais elle est la variété la plus résistante de toutes celles diffusées récemment. Seuls quelques cas de mosaïque ont été enregistrés.

N : Co 292. Cette canne présente une certaine utilité et peut, le cas échéant, être incluse dans un programme de plantation. Elle a un bon rendement, sans qu'il soit exceptionnel, sa teneur en saccharose est légèrement inférieure à celle de Co 301. Elle ne semble pas particulièrement sensible aux maladies bien qu'on ait observé quelques cas de mosaïque et de « smut ». Son couvert est passable ; bien que les feuilles jaunissent dans des conditions de sécheresse, elle récupère très rapidement après la pluie.

9-139

DENOEL (A.), JAMINET (F.), DETILLEUX (G.), VAN SUMSEN (M.), MERVEILLE (L.). — **Contribution à l'étude chimique des *Strychnos* du Congo Belge.** Ministère des Colonies, Direction de l'Agriculture, Bruxelles, 1953, 208 p., 24 fig., planches.

L'objectif était de rechercher les alcaloïdes de toutes les espèces connues de *Strychnos* au Congo belge. Les A.A. exposent d'abord longuement leurs méthodes de travail, et en particulier la méthode microchromatographique sur papier, qui leur a permis d'étudier rapidement de nombreux échantillons. L'analyse chimique de chaque espèce a révélé une grande diversité de leurs propriétés chimiques : espèces inactives ou presque, espèces à alcaloïdes curarisants, espèces à alcaloïdes tétanisants, espèces à alcaloïdes paralysants, dont certains toxiques par surcroît.

Ainsi cette étude jette un jour tout nouveau sur les propriétés des *Strychnos* africains. C'est un exemple de ce que permet un travail d'équipe sur un sujet donné, auquel ont participé des botanistes (travaux antérieurs de BACQ et DUVIGNEAUD), des pharmaciens chimistes et des physiologistes.

Pour mieux éclairer la question, nous donnons les « conclusions générales » des A.A.

Au terme de cette étude systématique qui, espérons-le, aura jeté quelque lumière sur la nature des constituants chimiques des *Strychnos* du Congo belge, nous avons jugé nécessaire de tirer quelques conclusions générales.

Un des faits les plus importants que nous ayons constatés, réside dans la nature même des alcaloïdes de ces espèces. En règle générale, ces alcaloïdes diffèrent fortement des alcaloïdes tétanisants caractéristiques des espèces asiatiques et se rapprochent plutôt, par leur activité physiologique, surtout des bases alcaloïdiques curarisantes des espèces sud-américaines.

A côté de nombreuses espèces d'activité fort variable, le *Strychnos angolensis* GILG. renferme dans les écorces de ses racines un complexe alcaloïdique nettement curarisant vis-à-vis du mammifère.

Les progrès que nous a permis de réaliser au cours de ce travail la chromatographie de partage sur papier se sont avérés remarquables dans l'étude des alcaloïdes, en nous permettant de conclure, très rapidement et avec une très large marge de sécurité, à la composition alcaloïdique des drogues examinées sans recourir aux longues méthodes de fractionnement habituellement employées, méthodes qui exigent, par surcroît, un abondant matériel de départ.

Dans le cas du *Strychnos angolensis*, le comportement chromatographique des alcaloïdes, diffèrent de celui des alcaloïdes connus des *Strychnos*, permet de conclure avec certitude à des alcaloïdes nouveaux. Il en est de même, nous l'avons constaté, pour d'autres bases physiologiquement moins actives.

L'ampleur des investigations chimiques que nous avions entreprises ne nous a pas permis de nous attarder à chaque cas particulier et d'examiner plus avant les propriétés pharmacodynamiques de ces espèces. Il serait cependant du plus haut intérêt de reprendre cette étude dans l'avenir et d'y rechercher, ne fût-ce que dans les espèces les plus riches en alcaloïdes, des propriétés physiologiques susceptibles d'intéresser la thérapeutique moderne.

Il n'est pas impossible que certaines des espèces, que nous n'avons fait qu'effleurer rapidement en raison des faibles quantités de matériel dont nous disposions, entrent dans la composition de remèdes indigènes secrets et fort actifs. L'utilisation des écorces de racines de *Strychnos Icaja* par les naturels du Congo en fournit un exemple très instructif, et dénote, de la part de ces populations, à défaut de connaissances pharmacodynamiques approfondies conformes à nos conceptions, un ensemble remarquable de connaissances acquises progressivement et empiriquement de génération en génération qu'il nous importe de ne pas sous-estimer.

De toutes les espèces étudiées, le *Strychnos Icaja* représente avec les *Strychnos Lokua* et *cocculoïdes* les seules espèces congolaises étudiées qui se rapprochent par la nature de leurs alcaloïdes du *Strychnos nux vomica* et des autres espèces asiatiques.

A côté d'un alcaloïde tétanisant, voisin de la strychnine, nous avons pu isoler des feuilles du *Strychnos Icaja* deux chlorydrates d'alcaloïdes nouveaux de formules $C_{23}H_{30}N_2O_7HCL$ et $C_{23}H_{34}N_2O_5HCL$. Bien que ces alcaloïdes possèdent comme la brucine, deux groupes oxyméthylènes de même qu'un squelette hydrocarboné à 23 atomes de carbone et présentant un spectre d'absorption et des réactions colorés analogues, leurs constantes physiques, en particulier les valeurs de leurs Rf vis-à-vis de différentes phases solvantes, permettent cependant de les distinguer nettement et de les considérer comme des corps nouveaux.

A la suite des résultats acquis au cours du travail, nous avons proposé de classer les espèces de *Strychnos* du Congo belge que nous avons étudiées, en fonction de la nature et du type d'activité physiologiques des alcaloïdes qu'elles renferment. Cette classification, bien que fort approximative, n'exclut en rien la classification botanique. Néanmoins, il nous semble qu'elle peut rendre à cette dernière bien des services et faciliter, dans une certaine mesure, la tâche des systématiciens en groupant les espèces à alcaloïdes communs et à action physiologique similaire. Un exemple saisissant nous est fourni par les espèces du type *variabilis*, que nous avons rangées dans un même groupe très homogène en fonction de leur activité et de la présence constante au sein de ces espèces d'un même alcaloïde réducteur.

Sur la base de nos acquisitions, nous avons divisé les *Strychnos* du Congo belge que nous avons examinés en différents groupes :

1) *Strychnos* ne renfermant pas d'alcaloïdes ou en renfermant très peu, sans activité physiologique nette sur la grenouille :

Strychnos aculeata SOL.
Strychnos brunneonigricans nov. sp.
Strychnos goniodes DUVIGN.
Strychnos innocua DEL.
Strychnos Lecomtei A. CHEVAL.
Strychnos Milne Redheadhii DUVIGN et STAQUET.
Strychnos mitis S. MOORE.
Strychnos ngounyensis PELLEGRIN.
Strychnos pungens SOL.

2) *Strychnos* à alcaloïdes curarisants. Il résulte de nos travaux que le *Strychnos angolensis* doit être rattaché à ce groupe.

3) *Strychnos* à alcaloïdes paralysants mais non curarisants.

Le type est le *Strychnos variabilis* DE WILD, paralysant vis-à-vis de la grenouille mais non curarisant dans l'essai sur le chat. Tous les *Strychnos* appartenant à ce groupe renferment un alcaloïde de Rf = 0,54 (isobutanol chlorhydrique) réducteur vis-à-vis du ferricyanure ferrique. Se rattachent à ce groupe les espèces suivantes :

Strychnos densiflora BAILL.
Strychnos Malchairi DE WILD.
Strychnos subaquatica DE WILD.
Strychnos volubilis nov. sp.

4) Il existe encore d'autres espèces de *Strychnos* à alcaloïdes paralysants. Le comportement chromatographique sur papier de ces derniers, de même que leurs réactions, distinguent ces espèces des deux groupes précédents.

a) Espèces très toxiques :

Nous avons relevé plus particulièrement les deux espèces suivantes : *Strychnos Fernandiae* nov. sp. et *Strychnos Gossweileri* EXELL. Ces deux *Strychnos* renferment, semble-t-il, les mêmes alcaloïdes et provoquent chez la grenouille une paralysie qui s'installe rapidement chez l'animal expérimenté. Ils sont de plus très toxiques.

b) Espèces moins toxiques et à l'activité paralysante moins marquée.

A ce groupe nous rattacherons les espèces suivantes :

Strychnos phaeotricha GILG.
Strychnos samba.
Strychnos stenura nov. sp.

5) Sous le terme d'espèces à activité mixte, nous avons repris les espèces, dont les alcaloïdes présentent des activités peu prononcées et apparemment antagonistes : paralysante et tétanisante. Ce sont les *Strychnos* suivants :

Strychnos micans.
Strychnos Stuhlmanni Gilg.
Strychnos thyrsiflora Mildbr.

6) Dans tout le matériel inventorié il existe quelques espèces à activité tétanisante faible. Ces espèces ne renferment en général que peu d'alcaloïdes et ne paraissent contenir ni strychnine, ni brucine. Ce sont les

Strychnos brevicymosa de Wild.
Strychnos menyanthoides nov. sp.

7) Les espèces renfermant des alcaloïdes déjà connus se sont avérées à la suite des essais microchromatographiques sur papier particulièrement rares.

a) Espèces à brucine.

Seules de toutes les espèces étudiées, les *Strychnos cocculoïdes* et *Lokua* paraissent renfermer cet alcaloïde. Ces deux espèces se révèlent pauvres en alcaloïdes et possèdent une action physiologique du type convulsivant (très légèrement tétanisant).

Le *Strychnos Icaja* Baill, ne renferme pas de brucine mais bien deux bases alcaloïdiques très voisines. L'une de ces bases se retrouve semble-t-il dans le *Strychnos menyanthoides.*

b) Espèces à strychnine.

La strychnine n'a pu être identifiée avec certitude dans aucune des espèces examinées. Le haut pouvoir tétanisant des alcaloïdes bruts provenant des écorces de racines du *Strychnos Icaja* laisse croire cependant à la présence de cet alcaloïde. Nous espérons que des essais actuellement en cours au laboratoire de chimie organique de l'Université (prof. J. Baudrenghien) effectués sur les alcaloïdes bruts que nous avions isolés permettront bientôt d'élucider ce dernier problème.

Parmi les espèces les plus riches en alcaloïdes, une place particulière doit être réservée au *Strychnos Icaja* Baill. avec ses teneurs extraordinaires.

Viennent ensuite les espèces suivantes qu'il y aurait intérêt à étudier, rappelons-le, d'une manière plus approfondie. Ce sont :

St. angolensis (0,5 % d'alcaloïdes titrables dans les écorces de racines).
St. brevicymosa (1,1 % d'alcaloïdes titrables dans les écorces de racines).
St. Fernandiae (1,61 % d'alcaloïdes titrables dans les écorces de racines).
St. Gossweileri (0,81 % d'alcaloïdes titrables dans les écorces de racines).
St. Malchairi (0,6 % d'alcaloïdes titrables dans les écorces de tiges).
St. stenura (3,3 % d'alcaloïdes titrables dans les écorces de racines).
St. subaquatica (1,78 % d'alcaloïdes titrables dans les écorces de racines d'un échantillon, les autres échantillons s'étant avérés plus pauvres).
St. variabilis (2,23 % dans un échantillon, 1,25 % dans un autre échantillon d'alcaloïdes titrables dans les écorces de racines).
St. volubilis (de 1,104 à 2,85 % d'alcaloïdes titrables dans les écorces de racines).

Rappelons aussi les résultats trouvés par Bosly sur le *Strychnos Holstii* Gilg var. *reticulata* forme *condensata,* espèce congolaise de laquelle on a isolé quatre alcaloïdes nouveaux :

écorces de racines (1,26 % d'alcaloïdes titrables) ;
tiges et rameaux (1,6 % d'alcaloïdes titrables) ;
feuilles (1,26 % d'alcaloïdes titrables).

Dans l'étude des constituants chimiques secondaires des *Strychnos* la technique chromatographique sur papier nous a permis également de réaliser de sérieux progrès et de compléter nos connaissances par de nouvelles acquisations.

Outre l'identification de différents sucres, d'acides organiques et aminés, d'hétérosides flavoniques, la méthode microchromatographique nous a permis de mettre en évidence un hétéroside nouveau très voisin du loganoside, l'acide loganosique. Cette substance, que nous avons préparée par saponification du laganoside, doit être considérée comme l'acide hydroxylé provenant de l'ouverture du chainon lactonique de cet hétéroside.

L'utilisation de la technique dite du « minimum décelable » nous a permis d'étudier la répartition de cette substance dans les *Strychnos* et de déterminer, avec une spécificité plus accusée que celle des méthodes colorimétriques, les teneurs des différents échantillons examinés en acide igasurique et caféïque. Ces différentes déterminations nous ont permis de donner dans les lignes suivantes une rétrospective des espèces les plus riches en constituants secondaires non alcaloïdiques.

Voici les échantillons qui possèdent les teneurs les plus élevées :

1) Pour l'acide loganosique et le loganoside.

Les graines de *Strychnos angolensis* renferment 4,5 % d'acide loganosique calculés sur la matière sèche. C'est l'échantillon le plus riche que nous ayons eu l'occasion d'analyser. Rappelons ici que les graines de *Strychnos nux vomica* en renferment environ 2 %.

Les autres organes se révèlent beaucoup plus pauvres en acide loganosique. On en trouve 1 % dans les écorces de rameaux de *Strychnos micans.* Dans les autres échantillons analysés, les teneurs varient de 0,5 % à 0,0 %.

Le loganoside n'a jamais été retrouvé en quantités fort abondantes (0,25 à 0,0 %).

2) Pour les acides igasuriques et caféïques.

L'espèce la plus riche en acide igasurique que nous ayons rencontrée est représentée par le *Strychnos menyanthoides* (4,5 %) dans les écorces de racines, 5 % dans les écorces de racines, 5 % dans les écorces de tiges) viennent ensuite :

Strychnos cocculoides (5 % dans les feuilles, 2 % dans les rameaux) ;
Strychnos innocua (1,25 % dans les feuilles) ;
Strychnos samba (1,25 % dans les feuilles et les écorces de tiges) ;
Strychnos micans (1 % dans les écorces de rameaux) ;
Strychnos subaquatica (1 % dans les feuilles) ;
Strychnos Milne Redheadhii (1 % dans les écorces de rameaux).

Dans les autres espèces, teneurs inférieures à 0,5 % en général. Beaucoup d'espèces n'en renferment pas.

L'acide caféïque est moins répandu. L'organe le plus riche est la pulpe de fruit de *Strychnos angolensis* au premier stade de maturité (1 %). Pour les autres échantillons, teneurs inférieures à 0,5 % (jusqu'à 0,0 % dans bon nombre d'espèces).

Si cette étude nous a permis de démontrer par quelques exemples l'intérêt que présente dans la pratique de l'analyse phytochimique l'utilisation de la chromatographie sur papier, elle nous a surtout éclairés sur la nature des principes immédiats des *Strychnos* du Congo belge et nous a permis de faire un grand pas dans la connaissance du chimisme de ces derniers.

Le nombre particulièrement élevé de bases alcaloïdique probablement inconnues, que nous avons pu mettre en évidence dans ces *Strychnos* justifie certainement la nécessité de l'étude que nous avions entreprise. Ainsi que nous l'avons déjà dit, il reste néanmoins un travail gigantesque à accomplir dans ce domaine, travail portant principalement sur l'isolement en fortes quantités de ces alcaloïdes et leur étude pharmacodynamique détaillée.

L'exemple des *Strychnos* ne constitue certainement pas une exception et il n'est pas osé d'affirmer qu'il existe encore, dissimulées aux confins des brousses et des forêts tropicales, des espèces végétales, dont la composition chimique et l'activité physiologique méritent d'être exploitées. Il n'est pas impossible de prévoir qu'un jour une étude systématique des plantes du Congo belge nous conduira à la découverte d'un spécimen, jusqu'ici méconnu, aussi remarquable par ses répercussions sur la thérapeutique que les fiers quinquina des montagnes sud-américaines et que l'humble *Penicillium* des temps modernes.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Fumures

9-140

L'acide sulfurique et la fabrication des engrais phosphatés. O. E. C. E. édit., 4, rue André-Pascal, Paris, 1953, 79 p.

Les pays groupés dans l'O. E. C. E., ont consommé en 1951-52 2.290.000 tonnes de P^2O^5. Les engrais phosphatés nécessitent pour la fabrication de certains d'entre eux, de l'acide sulfurique. Plus de la moitié de cet acide sert à l'obtention des engrais : super phosphate et sulfate d'ammoniaque. Il est donc nécessaire de répandre les procédés de fabrication des engrais, dans le cas présent, de solubilisation des phosphates, sans utilisation de soufre. La plupart de ces procédés sont secrets. Dans l'obtention des engrais complexes, on trouve quatre groupes de procédés : procédés nitriques avec production simultanée de nitrate de calcium ; procédés sulfonitriques ; procédés phospho-nitriques ; procédés nitro-arboniques. On fabrique encore du phosphate bicalcique, des phosphates d'ammoniaque, du superphosphate ammonié, quelques phosphates obtenus par des procédés thermiques, et des phosphates naturels moulus.

Trois annexes terminent le rapport : données agronomiques ; stations et instituts agricoles effectuant des recherches sur les engrais ; nouveaux procédés de fabrication des engrais phosphatés aux Etats-Unis.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Physiologie végétale

9-141

Boggiatto (A. J.). — **Estudio citologico de la accion del hexaclorocyclohexane como agente poliploidizante en *Hordeum vulgare* L.** (Etude cytologique de l'action de l'hexachlorocyclohexane comme substance polyploïdisante chez *Hordeum vulgare* L.). *Revista de la Facultad de Agronomia*, Buenos-Aires, 1953, XXIX, 1, p. 121-3, bibliographie de quatre références.

Différents auteurs ont constaté que l'hexachlorocyclohexane a une action mitotique semblable à celle produite par la colchicine. On peut l'employer de deux manières :

1°) Mettre à germer les semences en boîtes de Pétri. Quand elles ont émis le coléoptyle et une racine d'environ 1 cm de longueur, on remplace l'eau par la solution saturée d'hexachlorocyclohexane. Les racines restent submergées pendant le traitement à la température ambiante.

2°) Mettre à germer les semences directement en boîtes de Pétri, avec la solution d'hexachlorocyclohexane.

Les racines du premier traitement pendant dix neuf heures et pendant cinq jours, et celles du deuxième traitement, sont fixées au Craf durant six heures. Les colorations se font au violet cristal.

Dans le premier cas avec dix neuf heures, la distribution des chromosomes à la métaphase est désordonnée. On observe des cellules binuclées sans duplication du nombre de chromosomes.

Dans le premier cas, mais après cinq jours, il y a tuméfaction de la région subterminale, duplication du nombre de chromosomes, ce qui donne des cellules à divers état de polyploïdie. La distribution des chromosomes est désordonnée. On observe des cellules polynuclées avec des nucléoïes de forme et taille diverses, des cellules aneuploïdes dont une à seize chromosomes.

Dans le deuxième cas, l'action mitotique est nulle. Aussi l'on suppose qu'il y a sécrétion d'une enzyme ou d'une substance au moment de la germination, qui inhiberait l'action de l'hexachlorocyclohexane dans les zones méristématiques.

Des études, spécialement de méiose, sur les plantes traitées par l'hexachlorocyclohexane, permettront de déduire les possibilités pratiques de cet agent, comme remplaçant de la colchicine.

Génétique

9-142

Carvalho (A.). — **Genética de *Coffea*. XIV. Hereditariedade do calice petaloide em *Coffea arabica* L. var. *calycanthema* K. M. C.** (Hérédité du calice pétaloïde chez *C. arabica* L. var. *calycanthema* K. M. C.). *Bragantia*, Campinas, 1952 (avril-juin), p. 131-40, 1 planche, bibliographie de dix références.

Les variétés de *C. arabica* ont généralement un calice rudimentaire formé de cinq petites dents. On a cependant déjà trouvé deux cas, où les sépales sont grands. Dans l'un d'eux ce fait est sous la dépendance d'une paire de facteurs géniques révélant une dominance incomplète à la F1 (Sd sd). L'autre exception est la variété *calycanthema*, dont les fleurs ont un calice pétaloïde grand et ne passant pas inaperçu. L'hérédité de ce caractère fait l'objet de cette note.

Taille, forme, branches et feuilles des plantes *calycanthema* sont normales et semblables à celles de la variété *typica*. Les sépales sont à peu près identiques aux pétales, ce qui donne l'impression d'une fleur à deux corolles. Les anthères sont normales et le pollen viable ; le style et le stigmate sont très anormaux, ce dernier n'ayant généralement pas de surface à papilles. Le pédicelle et l'ovaire sont de couleur blanche et quand la corolle sèche toute la fleur tombe de la branche. La production de fruits est très faible. Le mutant est à peu près complètement femelle stérile, ce qui est un handicap pour les recherches génétiques.

Par croisement de l'hétérozygote *calycanthema* avec les variétés normales de *C. arabica*, on obtient un sujet dont la descendance est composée de 50 % de plantes normales et 50 % de plantes *calycanthema*. On a donné le symbole C au gène en cause, les plantes normales ayant cc, le mutant *calycanthema* Cc. Jusqu'à présent on n'a pas trouvé d'homozygotes dominants.

Les croisements, entre le mutant *calycanthema* et la variété *murta*, ont indiqué que le nouveau mutant provient très probablement de la variété *typica*. Ces mutations doivent être très rares, car on n'en a trouvé aucun autre cas parmi des centaines de mille de plants de caféiers étudiées jusqu'à présent.

9-143

Medina (D. M.). — **Observaçaoes citologicas em *Coffea*. XIX. Microsporogênese em *Coffea Dewevrei*** (Observations cytologiques chez le *Coffea* XIX. Microsporogénèse chez *C. Dewevrei*). *Bragantia*, Campinas, 1952 (avril-juin), p. 153-62, 2 fig., bibliographie de six références.

Coffea Dewewrei De Wild et Th. Dur. est une espèce diploïde à 2 n = 22 chromosomes. Cet article rapporte les détails de sa microsporogénèse.

Du pachynème à la diacinèse les 11 bivalents sont bien différenciés dans les régions achromatiques et chromatiques ; le centromère de tous les chromosomes est entouré de zones plus fortement chromatiques. On n'a trouvé qu'une seule paire de chromosomes attachés au nucléole, avec un centromère submédian.

Des chiasmas s'observent de la diacinèse à la métaphase I ; à ce dernier stade on les a étudiés en détail et les chromosomes on été classés comme suit :

a) une longue paire à trois chiasmas.

b) 2,7 paires (en moyenne) à deux chiasmas

c) 7,3 pairs (en moyenne) à un chiasma.

Les chromosomes à deux chiasmas sont de deux sortes : « symétriques » ou « asymétriques », d'après la position de leurs chiasmas par rapport au centromère.

L'anaphase est normale, les grains de pollen ont 11 chromosomes. Très rares sont les grains de pollen formés de 10 ou 12 chromosomes. La première mitose des microspores se fait avant la déhiscence.

On en conclut que la microsporogénèse de ces plantes est normale.

9-144

Carvalho (A.). — **Génética de *Coffea*. XI. Hereditariedade dos caratéristicos principais de *Coffea arabica* L. var. *semperflorens* K. M. C.** (Génétique des *Coffea*. XI. Hérédité des caractères principaux de *Coffea arabica* L. var. *semperflorens* K. M. C.). *Bragantia*, Campinas, 1952 (avril-juin), p. 163-70 bibliographie de six références.

Sous les conditions normales de milieu, les caféiers de l'Etat de Sao Paulo fleurissent deux à quatre fois de juillet à novembre. Ils fleurissent très rarement en dehors de ces limites. En 1934, on a trouvé quelques plantes de *C. arabica*, qui fleurissaient à peu près à n'importe quel moment de l'année ; ce mutant a été appelé *semperflorens*.

D'après les résultats de l'analyse génétique les caractéristiques de ce mutant sont sous la dépendance d'une paire de facteurs récessifs (sf, sf). Cette paire de gènes contrôle le port de la plante et les caractères de la feuille, sa floraison à peu près continue et sa résistance à la sécheresse.

La Fl de (*semperflorens* x normal) est entièrement normale ; à la F2 il y a une ségrégation suivant 3 normales pour 1 *semperflorens*.

Le croisement de semperflorens avec les plantes pour tests *murta* et *nana* démontrent que cette nouvelle variation est probablement due à une mutation de la variété *bourbon*.

Les fruits de la variété *semperflorens* murissent durant à peu près toute l'année ; à deux périodes cependant, au moment de la récolte normale (mars-avril-mai) et d'octobre à décembre, les rendements sont plus élevés. Le rendement total annuel est aussi important que celui de la variété *bourbon*. La variété *semperflorens* semble avoir une certaine valeur économique pour les petites plantations intensives, aussi essaye-t-on d'améliorer son rendement.

9-145

Carvalho (A.). — **Taxonomia de *Coffea arabica* L. V. Algumas recombinaçoes généticas** (Taxonomie de *C. arabica* L. V. Quelques nouvelles combinaisons génétiques). *Bragantia*, Campinas, 1952 (avril-juin), p. 171-8, bibliographie de treize références.

L'analyse génétique des variétés de *C. arabica* L. montre jusqu'à présent que la plupart d'entr'elles diffèrent de la variété standard *typica* par une ou deux paires de facteurs géniques principaux. Ces variétés de *C. arabica* sont réunies à la Station Expérimentale centrale de Campinas, qui compte actuellement vingt quatre variétés. Plusieurs autres variétés non décrites sont à l'étude.

On propose que les nouvelles variations trouvées chez *C. arabica*, qui est auto-fertile et surtout autofécondé dans la nature, soient décrites comme variétés nouvelles seulement d'après l'état homozygote des facteurs géniques responsables des principales caractéristiques observées. Les plantes haploïdes (monosperma) et polyploïdes (bullata) ne pourraient être considérées comme variétés. Pour éviter une complication inutile dans la taxonomie de *C. arabica*, on propose également que les combinaisons des facteurs géniques, qui sont individuellement responsables des principales caractéristiques des différentes variétés, ne soient pas décrites comme de nouvelles variétés.

Plus d'une centaine de nouvelles combinaisons de deux paires de facteurs ont été obtenues au cours des analyses géniques des variétés de *C. arabica*, quelques-unes d'entre elles provoquant des effets phénotypiques frappants.

9-146

Carvalho (A.). — **Taxonomia de *Coffea arabica* L. VI. Caractéres morfologicos dos haploides** (Taxonomie de *C. arabica*. Caractères morphologiques des haploides). *Bragantia*, Campinas, 1952 (avril-juin), p. 201-12, deux planches, bibliographie de trente neuf références.

On trouve des plantes haploïdes dans les variétés suivantes de *C. arabica : typica, bourbon, maragogipe, semperflorens, laurina, erecta, caturra* et *San Ramon*. Ces haploïdes ressemblent aux plantes normales dont elles proviennent, elles sont de taille réduite, leurs branches sont plus fines et les feuilles plus étroites et plus minces. Les fleurs sont normales, plus petites, la fertilité, à cause d'une méiose anormale, est faible.

Les facteurs génétiques dominants, *maragogipe* (Mg), *erecta* (Er), *caturra* (Ct) et *San Roman*, et les facteurs récessifs *semperflorens* (sf) et *laurina* (lr) ont la même expression phénotypique à la fois chez les plantes haploïdes et chez les anormales. Le gène Br (jeunes feuilles couleur bronze) montre une dominance incomplète, les plantes hétérozygotes ayant les extrémités des feuilles couleur bronze clair ; les haploïdes avec un seul Br ont aussi des jeunes feuilles couleur bronze clair. En présence de tt le gène Na est complètement dominant, les hétérozygotes ayant le phénotype *murta* (tt Na na). Les haploïdes provenant de *bourbon* (tt Na Na), quelquefois semi-zygotes (t Na) ne ressemblent pas à *murta* mais à *Bourbon*.

L'attention est appelée sur les lignées pures obtenues par doublage du nombre chromosique des haploïdes ; pour les tests de descendance, en vue de mesurer la variation due au milieu, et déterminer également le taux de mutation chez *C. arabica*.

Des observations sur la méiose et les résultats des analyses génétiques ont déjà fait ressortir que *C. arabica* est probablement un allotétraploïde d'origine ancienne ; ce fait est confirmé par l'étude des haploïdes décrits dans cet article.

9-147

Punnett (H. H.). — **Cytological évidence of hexaploid cells in maize endosperm** (Mise en évidence cytologique de cellules hexaploïdes dans l'endosperme du maïs). *The Journal of heredity*, Baltimore, 1953, (nov.-déc.), p. 257-9, 1 fig., bibliographie de 3 références.

En vue de démontrer la présence de cellules hexaploïdes dans l'endosperme du maïs, l'A. utilise la méthode des smears au carmin acétique ou à l'orcéine acétique. Il opère sur des grains prélevés sur des épis fixés à l'alcool propionique huit jours après la fécondation. A ce moment on note peu de différence de taille parmi les cellules de l'endosperme, où les noyaux sont de taille intermédiaire entre ceux petits de la périphérie et les gros noyaux du centre.

A la prophase, on observe 30 paires de chromosomes. Les métaphases sont caractérisées par la persistance de l'appariement et par une contraction apparemment plus forte que dans les métaphases normales. Dans quelques anaphases on a pu compter 60 chromosomes dans chaque groupe ; on a également trouvé des cellules à 5 ou 6 nucléoles.

Des cellules hexaploïdes se rencontrent environ dans la moitié des grains en mitose examinés et dans ce cas les 60 chromosomes sont toujours appariés. Levan et Hauschka appliquent à ce type d'endomitose le terme d' « endoreduplication. »

Ce phénomène se rencontre également chez le *Spinacia* et d'après de Litardière les deux doublages du nombre de chromosomes s'y font entre la télophase et la prophase du cycle suivant, donc à l'état de repos ; et la présence de métaphases à 4 n non appariés et à 8 n appariés y indique que d'autres divisions peuvent se faire après le doublage du nombre de chromosomes, lequel peut être doublé à nouveau dans un cycle endoreduplicatif ultérieur. Chez le maïs l'absence de métaphases avec 60 chromosomes non appariés peut indiquer que l'état hexaploïde s'est établi lors de la dernière division, avant que les cellules deviennent complètement différenciées et que cesse l'activité méristématique. Si le cycle endomitotique est limité à la division antérieure à la maturation, la basse fréquence de mitoses à 6 n par rapport à celle à 3 n et l'absence des premières dans beaucoup de grains, peuvent être expliqués. Il est possible que l'endoreduplication se poursuive après la différenciation des cellules et qu'elle soit responsable du gros noyau central. Seul un examen cytologique quantitatif à différents états de développement pourra résoudre cette hypothèse.

9-148

Yu Chen Ting, Kehr (A. E.). — **Meiotic studies in the sweet potato. *Ipomaea batatas* Lam.** (Etude méiotique de l'*Ipomaea batatas* Lam.). *The Journ. of Heredity*, Baltimore, 1953 (sept.-oct.), p. 207-11, 10 fig., bibliographie de 10 références.

Jusqu'à ces dernières années, l'amélioration de la patate se faisait par sélection de mutants somatiques intéressants. Pour une amélioration par voie sexuée, il a fallu vaincre la non-floraison de certaines variétés et tâcher d'obtenir un supplément suffisant de fleurs dans la plupart des variétés. En même temps s'est posé le problème de la faible fertilité des fleurs formées et du peu d'aptitude des graines à se former. On a accusé différents facteurs de ces faits : température et humidité de l'air, intensité lumineuse, photopériodisme, autoincompatibilité, facteurs génétiques inconnus, non disjonction des chromosomes et autres aberrations cytologiques.

Malgré son importance économique aucune étude cytologique approfondie de la patate n'avait été faite ; King et Bamford indiquaient un nombre chromosomique somatique d'environ 90.

Pour l'étude proposée, les A.A. prélèvent des bourgeons floraux sur les variétés L 240 et L 9-32, au moment du maximum de méiose, c'est-à-dire à 5 h. du matin. La fixation se fait au Carnoy (6-3-1) et les smears * au carmin acétique. Ils déterminent n = 45, ce qui confirme l'hypothèse de King et Bamford qu'*Ipomaea batatas* est un hexaploïde, 2 n devant être un multiple du nombre de base 15 des Convolvulacées. Des associations secondaires se forment entre deux ou trois bivalents, suivant une moyenne de trois à cinq associations de trois bivalents et de six à neuf de deux bivalents.

La méiose de L 240 est normale ; cette variété fonctionne bien comme mâle et femelle et il se forme une forte proportion de graines. Par contre, on observe certaines irrégularités chez le L-9-32 avec des retardataires aux métaphases I et II. Cette variété fonctionne mal en tant que femelle. Ce comportement anormal des chromosomes serait la cause, chez de semblables variétés, de la faible proportion de graines. Il se forme, toutefois, suffisamment de bon pollen pour que cette variété fonctionne comme mâle. D'autre part, une méiose anormale des sacs embryonnaires est à l'origine d'ovules non-fonctionnels, d'où un très petit nombre de graines (cas des var. n° 201 et L 241 quand elles ne sont pas autofécondées).

D'après Lawrence les associations secondaires ne s'observent que chez les plantes, où les chromosomes sont petits et en l'absence de polyvalents ; ces associations proviennent de l'affinité de chromosomes relativement homologués. Catchside a montré, avec l'appui de mensurations et d'analyses statistiques des distances entre les bivalents, que ce phénomène est réel. Il est très net à la méiose et donnerait l'explication des filets chromatiques qui relient certains bivalents, de la régularité des associations de bivalents en groupes de deux ou trois et de l'analogie de forme et de taille des chromosomes voisins. Il y a association secondaire à défaut de chiasmas car les segments identiques des chromosomes sont trop petits pour permettre leur association.

L'association secondaire est un critère de parenté des lots de chromosomes relativement semblables des allopolyploïdes ; d'après Mukherjee, elle explique la nature allopolyploïde de la mangue, et elle sert à déterminer (Darlington et Moffett) le nombre chromosomique de base du genre *Pyrus*.

Les associations secondaires, l'absence de polyvalents, le nombre si élevé de chromosomes, indiquent l'origine allopolyploïde d'*I. batatas*. On admet que la patate douce serait un hybride entre deux espèces à 2 n = 60, rendu fertile par doublage naturel du nombre de chromosomes.

L'association secondaire de quelques bivalents indique, d'autre part, que la complète différenciation des chromosomes de l'*I. batatas* n'a pas encore atteint le stade où le comportement des chromosomes est celui de diploïdes. La patate douce a donc une origine relativement récente.

9-149

Greulach (V. A.), Atchison (E.). — **Inhibition of mitosis in bean buds by maleic hydrazide** (Inhibition de la mitose dans les bourgeons du *Phaseolus* par l'hydrazide maléique). *Bot. Gazette*, Chicago, 1953 (juin), p. 478-9, 4 fig., bibliographie de cinq références.

L'action antimitotique de l'hydrazide maléique a déjà été signalée par différents auteurs. Mais tandis que dans les racines d'*Allium* il y avait inhibition de la division cellulaire, chez les bourgeons foliaires et floraux du *Phaesolus* il y a inhibition du développement des cellules. Les auteurs démontrent cependant qu'il peut aussi y avoir une action antimitotique dans les méristèmes apicaux de *Phaseolus vulgaris* L, identique à celle des autres espèces étudiées.

9-150

Swanson (C. P.), Rupert (C. S.), Yost (H. T.). — **Infrared absorption and temperature studies on the buds and chromosomes of *Tradescantia paludosa*** (Etude de l'absorption des infra-rouges et de la température sur les bourgeons et chromosomes de *T. paludosa*). *Am. j. of. Bot.*, Baltimore, 1953 (oct.), p. 557-65, 4 graph., bibliographie de 13 références.

En vue d'obtenir des données plus complètes sur la façon dont les infra-rouges émis à faible distance sensibilisent les chromosomes de *Tradescantia* à l'action des rayons X, les A.A. ont entrepris l'étude de leur absorption et de la température sur leur efficacité. Les résultats obtenus et les conclusions qui en sont tirées sont les suivantes :

1) La région du spectre efficace des infra-rouges paraît se localiser autour de 0,95-0,97 μ. Il n'a cependant pas été possible de déterminer si cette région

* Smear = très léger écrasement entre lame et lamelle.

constitue un étroite bande de longueur d'onde centrée exactement entre 0,95 - 0,97 μ, ou si cette région constitue le sommet d'une courbe d'absorption plus générale. Cette courbe se situerait entre 0,82 et 1,12 μ.

2) Le centre de la région efficace coïncide avec la bande de faible absorption de l'eau à l'état liquide. Toutefois le spectre de l'effet sensibilisateur des infra-rouges ne correspond pas au spectre d'absorption de l'eau qui possède une bande plus large de longueur d'ondes s'étendant jusqu'à 1,14 μ. On ne peut éliminer la possibilité que la radiation soit absorbée par une partie hydratée du chromosome à cause de la nature inconnue du processus détaillé se déroulant entre l'absorption de la radiation et la formation d'un chromosome sensibilisé à l'action des rayons X.

3) Les courbes de transmission des différentes parties du bourgeon (sépales, pétales, anthères) ne donnent pas d'indication sur les bandes spécifiques d'absorption qui peuvent se rapporter à la région efficace comprise entre 0,95 et 0,97 μ. Les faibles concentrations et dimensions (cas d'une cellule) donnent lieu à de trop faibles absorptions pour pouvoir être détectées sur la courbe de transmission.

4) La comparaison entre les radiations infra-rouges solaires et celles obtenues au laboratoire, démontre qu'elles ont toutes deux une qualité spectrale identique et une production d'énergie du même ordre de grandeur, dans la gamme spectrale située autour de 1,0 μ.

Des plantes cultivées en champs ou en serre et exposées aux infra-rouges solaires ne présentent aucun effet des infra-rouges, même si elles ont été auparavant exposées aux rayons X. On pense que la cause en est due aux hautes températures prévalant durant leur exposition aux radiations solaires.

5) L'exposition de bourgeons aux infra-rouges à diverses températures indique qu'il n'y a aucun effet conséquent à 20° C ou au-dessus. L'effet s'accroît à mesure que la température s'abaisse au-dessous de 20°. En conséquence les plantes se développant à 20° ou au-dessus ne seront pas influencées par les radiations ionisantes. Par contre les plantes alpines sont exposées à une plus grande quantité de radiations à la fois infra-rouges et ionisantes. Il serait intéressant de savoir si un tel accroissement de radiations a une action sur la fréquence naturelle des mutations et des aberrations des populations alpines, bien que les études de Giles (1940) sur la rupture spontanée des chromosomes de *Tradescantia* montrent nettement la prédominance du milieu génétique dans la fréquence des aberrations, sur les radiations naturelles.

9-151

Hocquette (M.). — **Amas chromatiques, nucléole et synthèse protidique.** *Comptes rendus Acad. sciences*, Paris, 1954 (1er févr.), p. 607-9.

De cette étude faite sur les axes hypocotylés de courge et de haricot nous noterons les principales conclusions :

Dans un noyau quiescent le nombre et la taille des amas chromosomiques varient avec les conditions physiologiques et il s'établirait des états successifs d'équilibre, qui s'opposeraient à la stabilité des noyaux interphasiques, où les eu-chomocentres sont toujours constants de forme et de taille et où leur nombre est très voisin de 2 n.

L'acide désoxyribonucléique est indispensable, et sous une forme granulaire, à la synthèse protidique qu'il dirige sans doute.

Le nucléole n'est pas un simple lieu d'accumulation de réserves de substances chromatiques en rapport direct avec la mitose, mais une région de synthèse protidique au même titre que les eu-chromocentres et les autres amas chromatiques. Cette synthèse serait liée à la présence d'acides désoxyribonucléiques, qui peuvent, comme ceux des eu-chromocentres, se disperser dans l'enchylème nucléaire.

L'A. propose que la notion de permanence du taux d'acides désoxyribonucléiques remplace maintenant celle d'autonomie et d'individualité des chromosomes dans le noyau quiescent.

9-152

Gunthardt (H.), Smith (L.), Haperkamp (M. E.), Nilan (R. A.). — **Studies on aged seeds. Relation of age of seeds to cytogenetic effects** (Etude sur les graines âgées. Rapports entre l'âge des graines et les phénomènes cytogénétiques). *Agronomy Journal.* Madison, 1953 (sept.), p. 438-41, 5 fig., tableaux, bibliographie de 23 références.

Les A.A. décrivent les changements cytologiques et géniques observés chez les graines âgées des espèces suivantes : *Triticum vulgare* var. Baart (n = 21), *Triticum durum* var. Kubanka (n = 14), *Hordeum vulgare* var. Meloy (n = 7), *Secale cereale* var. Rosen (n = 7) et *Pisum sativum* var. Cavalier, var. Bengalia, var Alaska (n = 7). Les examens se font sur des pointes de racines ou de jeunes tiges et sur les cellules mères des grains de pollen.

Les A.A. étudient la fréquence des ponts chromatiques et des fragments acentriques et leurs modalités au cours des mitoses. Chez toutes les variétés, il y a tendance à l'accroissement de fréquence de ces aberrations avec l'âge. A la méiose, les polyvalents sont rares ; se sont des tétravalents en anneau. Il se forme aussi des ponts anaphasiques, des univalents, des isochromosomes et des fragments. Quelques plantes issues de ces graines (*T. durum* et *H. vulgare*) montrent des mutations de type chlorophyllien.

Selon Navashin et Gerassimova, le vieillissement produit un mauvais équilibre des processus métaboliques de la cellule qui, en retour, occasionne des aberrations chromosomiques, aboutissant à une diminution de vitalité. D'autre part un long stockage bouleverse le mécanisme nucléaire, causant des aberrations chromosomiques et les effets du vieillissement. Pour admettre cette dernière hypothèse il faudrait expliquer l'origine de ces changements nucléaires. On a pensé aux radiations naturelles, mais leur dose est trop faible pour une telle fréquence d'aberrations. A moins que la dose accumulée pendant vingt ou trente ans par les graines âgées soit plus efficace que la même dose reçue en quelques minutes par des graines fraîches. Cette question est à l'étude.

Ces modifications cytogénétiques sont semblables à celles obtenues après traitement par chaleur et rayons X. La fréquence des aberrations est de beaucoup en excès sur celle des mutations géniques, lorsque le nombre chromosomique augmente. On note également ce même rapport sous l'action des rayons X.

Botanique. Systématique

9-153

A Symposium. Plant Genera ; Their nature and definition (Nature et définition du genre en botanique). *The Chronica Botanico*, Waltham, Mass., Etats-Unis ou P. Raymann, 17 rue de Tournon, Paris, 1953, vol. 14, nbre 3. p. 89-160, très importantes bibliographies.

La conception du genre, basée sur une appréciation synthétique des caractères morphologiques, par les botanistes, reste souvent un objet de discussion entre « rassembleurs » et « diviseurs », les premiers ne voyant qu'un genre là où les autres en voient plusieurs. Il n'est cependant pas possible d'établir des règles rigoureuses et universelles, chaque groupe requérant des conceptions particulières. Les moyens de remédier à cette instabilité dans la nomenclature sont d'une part, de réaliser des accords par la collaboration des botanistes et, d'autre part, de baser la définition des genres non plus seulement sur la seule morphologie mais sur tout un ensemble d'investigations portant sur l'anatomie, l'embryologie, la génétique, la chorologie ou distribution des organismes à la surface de la terre, etc...

C'est une telle entreprise qu'a tenté F. Verdoorn en réunissant dans ce Symposium les opinions des principaux spécialistes américains de ces questions et en

rappelant, par des fac-similés de titres, les grands ouvrages des premiers fondateurs de la taxonomie.

G. H. M. Lawrence expose tout d'abord les problèmes de la définition du genre par citations de quelques exemples.

I. W. Bailey rappelle quels ont été les secours de l'anatomie dans l'établissement des grandes coupures de la classification et le regroupement de certains genres injustement dispersés.

Arthur J. Eames, à propos de l'anatomie florale dans la conception générique, puise surtout ses exemples dans les Renonculacées.

Reed C. Rollins apporte la contribution de la cytogénétique. La connaissance des nombres chromosomiques, et surtout la réalisation de croisements fertiles, sont de nature à faciliter des regroupements entre certains genres.

Ainsi, la tendance récente aux divisions étroites chez les Graminées conduisait d'abord à reconnaître de nombreux genres, ce qui est déjà fâcheux, et à proposer de plus des noms pour les hybrides issus des croisements intergénériques féconds, ce qui est grave. Il n'est pas douteux qu'ici la génétique doit, au contraire, conduire à des regroupements. Ainsi deux auteurs américains, Reeves et Mangelsdorf, ont proposé un seul taxon pour le Maïs (*Zea*) et le Théosinte (*Euchlaena*).

Les apports de la cytologie et de l'embryologie sont exposés par Marion S. Cave par le traitement concret des Liliacées.

Enfin, Herbert L. Mason indique le rôle des facteurs géographiques dans l'établissement des genres et la nécessité de connaître l'histoire chorologique des groupes systématiques pour la juste interprétation de leur valeur.

Les efforts de ce Symposium sont méritoires mais exigent d'être poursuivis par tous. Rappelons que c'est à une tâche de cet ordre que notre Société française de Biogéographie a convié tous ses membres.

H. J.-F.

9-154

I. N. E. A. C. — **Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi.** *I. N. E. A. C.* Bruxelles, 1953, vol. IV, 314, p. illustr.

Nous avons signalé les volumes précédents au fur et à mesure de leur parution : *L'Agr. Trop.*, 1949, p. 649 ; 1952, p. 86 ; 1953, p. 433. Le présent volume entame la famille des **Papilionaceae** mais, en raison de son importance, ne traite que les tribus des **Sophoreae**, par L. Toussaint, des **Genisteae** par R. Wilczek, des **Trifolieae** par J. B. Gillett, des **Loteae** par R. Boutique. Signalons parmi les genres les plus importants pour l'agriculture : le g. *Crotalaria* (189 esp.), le g. *Trifolium* (9 esp.), le g. *Lotus* (4 esp.). Enfin, parmi les arbres, le g. *Baphia* compte aussi de nombreux représentants.

La suite des **Papilionaceae** trouvera place dans les vol. V et VI.

H. J.-F.

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Agriculture spéciale

9-155

Covas (G.), Cialzeta (C.). — **Alopoliploide sintético del género *Phalaris*, de posible valor económico como planta forrajera** (Un allopolyploïde synthétique du genre *Phalaris*, comme plante fourragère). *I D I A.*, Buenos-Aires, 1953 (févr.), p. 8-10, 3 fig., bibliographie de 4 références.

Phalaris tuberosa et *Phalaris arundinacea* sont des plantes fourragères intéressantes par leur rendement, leur rusticité, leur état pérenne. Leur hybridation naturelle se fait facilement quand elles sont cultivées dans des parcelles voisines : on a trouvé vingt quatre hybrides naturels sur près de six cents sujets provenant de graines récoltées sur la parcelle de *P. arundinacea*. Les hybrides réciproques (*P. tuberosa* étant la plante femelle) se forment avec une moindre fréquence ; on a en effet trouvé un seul de ces hybrides sur près de cinq cents sujets.

Les hybrides sont reconnaissables par leur vigueur exceptionnelle ; les panicules sont plus compactes que celles de *P. arundinacea*, avec des branches plus longues que celles de *P. tuberosa*. Les anthères sont partiellement insérées dans les glumelles et indéhiscentes. Les extrémités des racines sont rouges comme chez *P. arundinacea* ; les autres caractères sont identiques à ceux observés par Jenkin et Sethi sur leurs hybrides artificiels.

Les hybrides sont mâles stériles, la fertilité du pollen est faible, généralement inférieure à 2 %, ils produisent rarement plus de 5 % de graines ; les caractères des plantes qui en sont issues indiquent que ces graines sont d'origine apomictique.

A la méiose, il se forme le plus souvent 12 bivalents et 4 monovalents, il y a parfois des polyvalents.

La valeur économique des hybrides est certaine : ils sont plus vigoureux ; le feuillage est plus abondant, l'extension des rhizomes et leur persistance plus grandes que chez *P. tuberosa*, les épillets restent plus longtemps sur la panicule que chez *P. arundinacea*, où la récolte des graines est difficile.

La fertilité des hybrides peut être apportée par back-cross avec un des géniteurs mâles ou par polyploïdisation par la colchicine à 2 % appliquée pendant deux heures sur les racines. Ce deuxième procédé est plus direct et plus efficace. Les plantes ainsi traitées ont donné 46,8 % de graines ; les anthères déhiscentes renferment 53,1 % de bon pollen (1,5 % chez l'hybride originel). La panicule polyploïde est plus forte, les glumes et les graines sont plus grandes. Les graines récoltées ont germé en forte proportion, et, sur différentes plantules, on a compté environ 56 chromosomes ; chez d'autres 42 chromosomes, ce qui est attribué à un back-cross accidentel du polyploïde avec un des géniteurs mâles. L'apparition d'aneuploïdes n'est pas impossible, vu le degré d'appariement des chromosomes de l'hybride originel et la fertilité partielle du pollen et des fleurs du polyploïde. Ce type d'allopolyploïde qui se comporte en partie comme un autopolyploïde donne une descendance hétérogène où doivent être sélectionnés les types intéressants.

9-156

Covas (G.), Cialzeta (C.). — **Hibrido natural *Phalaris tuberosa* × *Phalaris minor*** (Hybride naturel *P. tuberosa* × *P. minor*). *I D I A.*, Buenos-Aires, 1953 (mars), p. 4-5, 1 fig., bibliographie de deux références.

Dans la descendance d'une parcelle de *P. tuberosa* cultivée à proximité d'une parcelle de *P. minor*, les A.A. ont identifié trois hybrides naturels entre ces espèces.

Ces deux espèces ont de nombreuses affinités morphologiques ; 14 paires de chromosomes ; les épillets ne peuvent pratiquement pas être distingués les uns des autres. Les principales différences sont :

		Couleur des extrémités des racines
P. tuberosa	Pérenne	incolores
P. minor	Annuelle	rouges
P. tuberosa × *P. minor*	Pérenne	rouges

	Taille des anthères	Réaction au *Staganospora folicola*
P. tuberosa	3-3,8 mm	fortement résistant
P. minor	1,5-2,0 mm	sensible
P. tuberosa × *P. minor*	2,5-2,8 mm (indéhiscentes)	sensible

L'étude cytologique d'un des trois hybrides révèle qu'il possède 28 chromosomes. A la métaphase I de la méiose, il se forme le plus souvent 12 bivalents et 4 monovalents, le nombre de monovalents peut aussi varier de 2 à 12, et quelquefois il y a un trivalent ou un tétravalent. A l'anaphase I, on note des ponts et fragments. Ces anomalies se traduisent par une forte stérilité du pollen (9,8 % de bon pollen). Les anthères n'étant pas déhiscentes, il n'y a pas fructification.

L'intérêt pratique de cet hybride vient de l'élément de résistance au *Staganospora* apporté par *P. tuberosa*, si le back-cross est possible. Il faudrait également stabiliser la vigueur de l'hybride par polyploïdie.

9-157

CARVALHO (A.). — **Melhoramento do cafeeiro. IV. Estudo e interpretaçao, para fins de seleçao, de produçoès individuaès na variedade *bourbon*** (Amélioration du Caféier. Etude et interprétation, à des fins de sélection, des productions individuelles de *bourbon*). *Bragantia*, Campinas, 1952 (avr.-juin), p. 179-200, bibliographie de quinze références.

La présente étude a été entreprise afin d'obtenir des renseignements sur des questions de première importance dans la sélection du caféier, à savoir : *a*) le nombre d'années, durant lesquelles le rendement de chacun des sujets est le plus important, afin de pouvoir sélectionner les meilleurs pieds-mères pour les essais ;

b) le nombre d'années des meilleurs rendements de chaque sujet des descendances, renseignement nécessaire pour la sélection des meilleures descendances en se basant sur le rendement total de la descendance ;

c) le rapport des rendements entre les plants-mères et ceux de leurs descendances.

L'étude d'un groupe d'arbres-mères et de leur F1 (soit mille cent sept plantes), couvrant un hectare, aboutit aux conclusions suivantes :

1) La sélection des pieds-mères à fort rendement est plus intéressante quand ces plantes ont atteint leur plein développement sur la base d'au moins quatorze ans de production. Une sélection plus précoce ne donne pas d'aussi bons résultats.

2) L'efficacité est à peu près la même que la sélection soit faite sur la base du rendement total après quatorze années ou qu'elle soit effectuée sur la base du dernier rendement de deux années (par exemple les treizième et quatorzième années), ou même quand on considère un seul rendement élevé d'une des dernières années.

3) Une semblable comparaison pour les descendances, quand on considère leur ensemble, pendant différentes périodes, indique que les meilleures descendances se révèlent beaucoup plus tôt, c'est-à-dire après les six premières années consécutives de production. On doit indiquer, cependant, que ce fait est aussi basé sur l'hypothèse que les meilleurs descendants sont ceux qui ont les productions totales les plus élevées au moment de l'analyse.

4) Comme dans le cas des plantes-mères, la sélection individuelle intéressante des descendances doit être basée sur le nombre le plus élevé d'années, à partir du moment où les plantes sont complètement développées.

5) On a trouvé difficile d'établir la relation entre les productions des pieds-mères et la production totale de leurs descendants. Cependant les chiffres obtenus permettent d'annoncer que les plantes-mères à production exceptionnelle donnent des descendances remarquables.

Quelques années d'études complémentaires sont encore nécessaire pour une meilleure compréhension concernant les relations entre les productions des plantes-mères et de leurs descendants.

9-158

CARVALHO (A.) et ALÜ. — **Melhoramento do cafeeiro. IV. Café Mundo Novo** (Amélioration du café, Café Mundo Novo. *Bragantia*, Campinas, 1952 (avril-juin), p. 97-129, phot., graph., bibliographie de 21 références.

Au cours des travaux de sélection du caféier effectués à l'Institut Agronomique on a obtenu des sujets exceptionnels à partir de pieds-mères sélectionnés suivant une des deux méthodes suivantes : *a*) avant la sélection, on relève le rendement individuel pendant un certain nombre d'années, à partir de la première récolte ; *b*) en se basant sur leur vigueur végétative et leur production au moment même de la sélection, sans tenir compte de leurs rendements antérieurs.

Les données relatives aux productions et autres caractères observés présentés ici se réfèrent à une descendance issue de sujets sélectionnés suivant la seconde méthode.

Des graines récoltées à la suite de la fécondation libre de meilleurs sujets sélectionnés en 1943 dans une plantation du Comté d'Urupês (antérieurement Mundo Novo) ont été plantées dans diverses stations expérimentales sur différents types de sol.

Il résulte des observations morphologiques de ces caféiers « Mundo Novo », d'abord appelés « Sumatra de Mundo Novo », que la plupart des sujets de cette descendance sont semblables à la variété *bourbon*, seuls quelques-uns sont semblables à la variété *typica*. Des croisements artificiels entre la variété à grand rendement « Mundo Novo » cultivée à Campinas et la variété *murta* (tt Nana) ont permis d'observer que ces sujets étaient du type *bourbon* (tt NaNa) et non du type *typica* (TT NaNa) comme c'est le cas pour le caféier ordinaire Sumatra. En conséquence, on présume que le caféier Mundo Novo provient probablement d'un croisement naturel entre le Sumatra importé et la variété *bourbon*, variété existant déjà dans l'Etat de Sao-Paolo quand le café Sumatra fut introduit.

La descendance de « Mundo Novo » étudiée dans le présent article est constituée par une majorité de sujets vigoureux et productifs, et par quelques individus faibles dont le rendement est bas. Le rendement par sujet et par plante sélectionnée est analysé et discuté pour la période s'étendant de 1946 à 1951. Il ressort de ces travaux que quelques-unes de ces plantes se comportent également bien en tous endroits et que les rendements des différents sujets sont fortement variables dans toutes les Stations Expérimentales.

« Mundo Novo » ne diffère pas des autres variétés en ce qui concerne le pourcentage des types de graines commerciales. Toutefois on a observé qu'un fort pourcentage de sujets « Mundo Novo » produit régulièrement une quantité anormale de fruits avec une ou deux loges vides. Ce défaut pourra vraisemblablement être éliminé par la sélection, il n'a pas de rapport avec le rendement et semble déterminé par des facteurs génétiques. On trouve parmi certaines descendances très peu de plantes ayant une quantité inhabituelle de loges vides.

Les meilleures plantes de « Mundo Novo » ont été

auto-fécondées artificiellement et les graines obtenues utilisées pour multiplication. Dans quelques années les graines sélectionnées de « Mundo Novo » seront à la disposition des planteurs de Sao-Paulo.

9-159

KRUG (C. A.). — **Melhoramento do cafeeiro. V. Melhoramento por hibridaçao** (Amélioration du caféier par hybridation). *Bragantia*, Campinas, 1952 (avril-juin), p. 141-52, bibliographie de 26 références.

L'hybridation artificielle, dans l'amélioration du café, offre des possibilités encore inexplorées. Les hybridations intervariétales chez *C. arabica* avaient pour but d'obtenir des informations sur la constitution génétique des variétés et le phénomène d'hétérosis, d'améliorer les variétés sans changer leurs caractères morphologiques et aussi de produire de nouveaux types génétiques de valeur économique. L'hybridation interspécifique a été utilisée pour l'amélioration de la qualité gustative et pour fournir des données sur les relations des différentes espèces de caféier et le comportement des facteurs géniques connus d'une espèce parmi ceux des autres espèces de caféier.

Environ deux mille cinq cents hybridations intervariétales et interspécifiques ont été faites à Campinas, pendant ces vingt dernières années. La valeur économique de quelques-uns de ces hybrides est mise en évidence dans cet article et une attention particulière est appelée sur les hybrides interspécifiques entre *C. arabica* tétraploïde et d'autres espèces diploïdes telles que *C. canephora*, *C. Dewevrei* et *C. congensis*. Après avoir doublé le nombre chromosomique de ces hybrides triploïdes, on obtient des allopolyploïdes qui peuvent avoir une valeur économique.

9-160

PINEDA (M. S.). — **Problemas de incompatibilidad en el cacao** (Problèmes de l'incompatibilité chez le cacaoyer). *Acta Agronomica*, Palmira, 1953 (janv.), p. 65-88, 8 fig., graph., bibliographie de dix huit références.

Le présent travail a pour but d'expliquer le phénomène d'incompatibilité et de chercher les méthodes chimiques susceptibles de le corriger, dans les plantations de cacaoyers.

Les résultats les plus importants se résument ainsi :

1) L'incompatibilité est en grande partie provoquée par une substance qui inhibe la croissance et le développement du tube pollinique, ce qui empêche la fécondation de se faire en temps opportun.

2) La substance inhibitrice est résistante à la lumière et à la chaleur, facilement destructible par H_2O_2 et MnO_4K ; des extraits de pistil incompatible traités avec ces produits permettent une croissance normale du tube pollinique incompatible.

3) La substance inhibitrice du pistil incompatible agit sur la croissance du tube pollinique du pollen compatible comme substance stimulante.

4) Un grand nombre de sujets incompatibles dont les fleurs ont été traité par H_2O_2 et MnO_4K, ont vu s'effectuer la nouaison des fleurs incompatibles après auto-fécondation.

5) L'incompatibilité peut en partie s'expliquer par l'insuffisance de formation de substances actives nécessaires au maintien des fleurs ; en effet par applications phytohormonales on a pu obtenir des fruits à partir de fleurs incompatibles autofécondées.

Il est très possible que la substance inhibitrice inactive les substances fortifiantes de la zone de rupture des fleurs incompatibles.

6) La pénurie ou le manque de certaines vitamines, notamment B1, est un autre facteur responsable de l'inhibition de la nouaison des fleurs incompatibles autofécondées : les traitements combinés de vitamines et d'hormones ont provoqué la nouaison de fleurs incompatibles autofécondées.

7) L'application de phytohormones prolonge la vie des fleurs incompatibles et peut aider à obtenir des fruits qui ne vivent seulement que quelques jours.

8) L'auteur mentionne certains autres facteurs d'incompatibilité qui doivent éclairer ce phénomène (substances nutritives, oligo-éléments) et pourront être l'objet de travaux futurs.

9-161

BRETT (P. G. C.). — **Seedling selection in Natal** (Selection des seedlings au Natal). *South African Sugar Journal*, Durban, 1953 (mai), vol. 37, n° 5, p. 303.

Comment sont éliminées les variétés au cours de la sélection

Le système de sélection de la canne à sucre, adopté au Natal, diffère, par de nombreux aspects, de ceux utilisés dans diverses parties du monde. La brève description donnée ci-dessous, traitant de l'élimination des variétés aux premiers stades de la sélection, a été présentée sous forme de Note au « Congress of the International Society of Sugar cane Technologists in the British West Indiu ». Elle reflète clairement le processus en usage au Natal.

La technique utilisée actuellement au Natal pour la sélection des seedlings a, dans sa plus grande partie, été créée alors que nous dépendions entièrement des graines produits par d'autres pays et que le nombre de seedlings, plantés chaque année, ne dépassait pas en moyenne le millier. Le nombre restreint de seedlings obtenus résultait du fait que la méthode de sélection exigeait un essai intégral avant de décider de l'élimination. La découverte d'une méthode permettant d'accroître la fécondité du pollen de la canne à sucre au Natal a rendu possible la sélection de seedlings sur une assez grande échelle et laisse prévoir la modification éventuelle de la technique de sélection dans quelques années. Bien que la surface des terres occupées par la station expérimentale ait été agrandie récemment, avec les méthodes actuelles de sélection, il faudrait occuper tout l'espace disponible pour obtenir une production annuelle de vingt mille seedlings. En conséquence, il est possible que, dans quelques annés, la méthode de sélection puisse être modifiée au point de permettre la plantation d'un plus grand nombre de seedlings sur le terrain disponible, et ce, même en admettant le risque presque certain d'omission d'un seedling de valeur.

Autrefois, tous les seedlings obtenus à partir de graines importées étaient plantés en plein champ. Alors que maintenant que l'hybridation est faite sur place, on obtient souvent d'un croisement particulier plus de seedlings que nécessaire. Aussi serait-il souhaitable que fût mise au point une méthode permettant d'éliminer plus tôt les seedlings indésirables. L'inoculation de la mosaïque, telle qu'on la pratique en Louisiane, peut se révéler utile dans les conditions existant au Natal. Présentement lorsque des seedlings doivent être rejetés, l'élimination ne peut se faire que d'une manière arbitraire. La possibilité de stocker pendant une ou plusieurs années les graines en surplus en ayant recours aux basses températures est en cours d'étude.

Plusieurs mois après leur mise en pot les seedlings sont plantés en rangées espacées alternativement de 4,5 pieds et 8 pieds. Dans la rangée, les seedlings sont espacés de 4 pieds. Chaque vingtième seedling est suivi par une variété témoin. A ce stade de souche unique, les seedlings sont l'objet de plusieurs examens durant leur croissance, les sujets touchés par une maladie telle que le « smut » ou la mosaïque sont détruits.

La première sélection est faite alors que les seedlings ont environ deux ans d'âge. Ce procédé a beaucoup plus pour but l'élimination des types inférieurs que la sélection de ceux qui sont supérieurs. Les seedlings ne sont pas pesés. Ils sont principalement estimés suivant leurs caractéristiques agricoles, et bien

que l'on prenne note de caractères tels que : la vigueur et la dureté de la tige, aucun essai se rapportant au saccharose n'est effectué. En moyenne, cinq à sept pour cent des seedlings sont sélectionnés et ce, malgré que 25 % puissent provenir de certains croisements et aucun des autres.

Les seedlings sélectionnés sont plantés en rangs de 25 à 30 pieds de long. Ils sont examinés plusieurs fois au cours de leur croissance. Toutefois arrivés à ce stade, les seedlings touchés par une maladie de l'organisme ne sont pas rejetés s'ils possèdent quelques caractéristiques de valeur et que seules une ou deux souches soient infectées. Environ deux ans après leur plantation tous les seedlings sont essayés quant à leur teneur en saccharose. Cette opération terminée, ils sont récoltés et pesés. Toutefois, la sélection ne se fait qu'un an plus tard. Ce délai est mis à profit pour observer la qualité des repousses et permet de plus de couper les cannes à l'âge le meilleur pour leur plantation.

Les seedlings provenant de la deuxième sélection sont plantés sur des parcelles de multiplication ; opération qui a pour but d'assurer une quantité suffisante de matériel végétal pour effectuer, l'année suivante, des essais de variétés avec répétitions. A ce stade, quelques seedlings sont susceptibles de présenter des caractéristiques indésirables et, de ce fait, d'être écartés ; mais on ne procède pas à une élimination minutieuse, en raison de ce que les seedlings sont coupés pour être utilisés comme donneurs de boutures, alors qu'ils ont à peine un an.

A l'avenir, les tests préliminaires de résistance aux maladies seront exécutés pendant que les seedlings se trouvent encore dans les parcelles de multiplication. Ces tests devraient permettre d'éliminer quelques-uns des seedlings avant que ne soit atteint le stade de l'expérimentation variétale.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

9-162

Pohjakallio (O.), Salonen (A.), Relander (Eeva). — **Investigations into the micro-organisms limiting damage by the clover rot fungus** (Recherches concernant les microorganismes limitant les dégâts causés par *Sclerotinia trifoliorum*). *Review Applied Mycology*, Kew, 1953 (août), vol. XXXII, 8 part., p. 435, Abstract de *Acta Agric. scand* 3, 1, p. 53-60, 2 fig., 1 diag., 1953.

Des échantillons de bactéries prélevés sur des feuilles de trèfle fraîches et flétries provenant de diverses parties de Finlande ont permis de constater que ceux-ci étaient antagonistes du *Sclerotinia trifoliorum*.

La souche A1 (probablement *Pseudomonas* sp.) a eu un effet semblable sur les sept isolements de *S. trifoliorum* étudiés, dont un de Finlande, un du Canada, cinq de Suède, ainsi que sur un isolement finlandais de *S. sclerotiorum*. L'effet antibiotique de la souche A1 a été nettement observé sur des extraits d'agar de *Trifolium pratense* et *T. hybridum* ; il était faible sur *T. repens* et imperceptible sur *T. medium*.

Après une semaine de culture le bactérium antibiotique a rendu l'extrait d'agar de trèfle impropre pour *S. trifoliorum* dont les sclérotes étaient parasités par certains champignons (*Fusarium* sp., *Mucor* sp. et autres).

9-163

Mirzabekian (P. O.). — **Action des microbes antagonistes et de leurs substances antibiotiques sur les agents des bactérioses des plantes cultivées.** *Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de l'U. R. S. S.*, p. 31, nº 5, 1952.

Pour préciser l'action antagoniste de certaines bactéries et actinomycètes sur les agents des bactérioses, l'A. a isolé des sols d'Arménie, cent cinquante microorganismes, dont l'effet antagoniste a été vérifié sur les cultures de *Staphylococcus aureus* nº 209 et *Bact. coli*.

Les plus actifs de ces microorganismes ont été étudiés dans leur comportement contre les agents de bactériose des plantes cultivées et notamment contre : *Bact. armenica, Bact. malvacearum, Bact. citriputeale, Bact. tabacum, Bacillus mesentericus vulgatus, Corynebacterium michiganense*. Les souches sélectionnées nº 4, 5, 15 et 15 n, qui se sont montrées les plus actives dans leur action antibactérienne et présentaient une grande polyvalence, ont été tout d'abord utilisées dans le traitement de la bactériose des abricotiers et pêchers déterminée, comme on le sait, par *Bact. armenica*.

Les essais préliminaires ont été effectués sur des plantes de réceptivité similaire : luzerne et trèfle. Les graines désinfectées ont été inoculées à l'aide d'une suspension de la culture de *Bact. armenica* de vingt quatre heures : *a*) témoins ; *b*) infectées sans antibiotique ; *c*) infectées avec antibiotiques. Les plantes issues des graines *b*) retardaient de trois à quatre fois dans leur développement par rapport aux témoins ; les plantes de la série *c*) se comportaient comme les témoins.

Les essais en serre effectués sur des abricotiers en pot, avec infection par injection, ont donné les résultats identiques à ceux obtenus sur la luzerne et le trèfle.

L'action protectrice des substances antiobiotiques extraites des souches précédemment indiquées s'exerce non seulement dans le cas, où l'infection et l'injection de ces substances se font simultanément, mais même lorsque le traitement à l'antibiotique a lieu de deux à trois jours après l'infection. Traités six jours après l'infection, les arbres guérissaient mais leur développement restait inférieur par rapport aux témoins. Les arbres non traités dépérissaient généralement très rapidement en présentant les signes caractéristiques du flétrissement.

Les essais ultérieurs effectués sur des plantations d'abricotier ont permis d'établir les doses optima d'antibiotique extrait des souches sélectionnées : 500.000 à 700.000 unités par arbre, les doses au-dessus provoquent des brûlures, dans les essais de serre ; et 200.000 à 300.000 unités pour les arbres adultes de plantation.

Les essais avec le cotonnier ont démontré que les antibiotiques des souches nº 15 et 15 n protègent efficacement le cotonnier de la gommose. Chez les plants infectés et non traités par les antibiotiques la maladie s'est manifestée cinq à six jours après l'infection. L'étude histologique a démontré que l'antibiotique pénètre dans la graine infectée jusqu'à l'embryon et exerce là son action protectrice.

Ces études ont également démontré que l'antibiotique de la souche nº 15 *a* peut pénétrer dans le plant du cotonnier par les racines et atteindre les cotylédons des graines. Dans les essais de l'A., l'antibiotique nº 15 n a été décelé dans tous les organes de la plante : feuille, tige, racine.

Les essais avec les mandariniers adultes ont démontré que les antibiotiques des souches nº 15 et 15 n protègent ces arbres contre l'action du *Bact. citriputeale* s'ils sont appliqués à titre préventif, avant l'infection. Après l'infection, le traitement à l'aide de ces antibiotiques extraits des cultures des actinomycètes nº 15 et 15 n se montre beaucoup moins efficace. Les arbres infectés et non traités avec les antibiotiques présentent des symptômes caractéristiques de nécrose : taches brunes légèrement concaves.

B. T.

9-164

MICHEL (E.). — **Emploi des insecticides de synthèse contre le ver jaune et le ver gris. Résultats des essais de 1951-1952.** *Annales de l'Institut expérimental du Tabac de Bergerac*, vol. I, n° 4, 1953 (mai), p. 129-46, 3 tableaux, 2 pl. photo.

Ces expérimentations entraient dans le cadre de l'étude commencée en 1946 sur l'action des insecticides de synthèse.

Une première série d'essais a porté sur l'action du H. C. H., de son isomère γ, du parathion (S. N. P.) et du chlordane sur le ver jaune.

Plusieurs modes de traitement ont été essayés :

a) Traitement sur semis en poudrage ou pulvérisation.

Il est déconseiller car l'isomère γ et le chlordane, comme le H. C. H. technique, aux doses normales d'emploi provoquent un ralentissement marqué de la croissance et des déformations foliaires.

Toutefois, les essais antérieurs avaient montré que le parathion n'avait pas d'action sur les plantes.

b) Traitement de la totalité du sol nu.

c) Traitement par poudrage seulement à l'emplacement des plantes à repiquer.

d) Poudrage des racines et des tiges avant repiquage.

Les traitements (*c*) et (*d*) se sont révélés supérieurs au traitement (*b*) sauf pour le chlordane. Pour les trois premiers produits l'efficacité oscille autour de 90 %.

Aucune action sur les plantes n'est à signaler sauf pour le H. C. H. technique, qui retarde leur développement initial, toutefois ce retard se trouve comblé au moment de la récolte.

Ce n'est qu'en épandage sur le sol nu avec le labour de plantation (*b*), à la dose de 5 à 10 kg/ha de matière active, que le H. C. H. ne présente aucun danger.

Le poudrage des racines et des tiges avant repiquage (*d*) s'est révélé très intéressant : l'efficacité obtenue avec le parathion et l'isomère γ est voisine de 90 % (comparable à celle du H. C. H. sur labour à la dose de 5 kg/ha) et la quantité de produit utilisée est infime :

27 g de M. A. pour l'isomère γ.

35 g de M. A. pour le parathion, contre 600 g dans le traitement (*c*) et 2,5 kg dans le traitement (*b*).

Il est inutile de protéger l'œil des plantules.

Une deuxième série d'essais a porté sur l'action du D. D. T. du parathion, du chlordane et du fluosilicate de baryum sur le ver gris.

Les résultats sont beaucoup moins encourageants.

Seul le D. D. T. employé en poudrage au pied des plantes après repiquage (*c*) a montré quelque efficacité (75,8 % dans un cas d'infestation grave, 48,5 % sur une parcelle complètement décimée), sans causer d'accident à la végétation.

Le poudrage des plants avant repiquage (*d*) s'est révélé totalement inefficace pour les trois produits essayés : D. D. T., chlordane et parathion. Les appâts au fluosilicate de baryum, au D. D. T. et au chlordane se sont montrés peu intéressants (efficacité 30 %).

L'A. recommande pour la protection contre le ver gris, de tenir la terre exempte de mauvaises herbes jusqu'à la transplantation.

Des tableaux clairs et détaillés accompagnent très heureusement le texte.

Phytopathologie

9-165

PARHAM (B. E. V.). — **Cacao in Fiji, review and prospects** (Le cacaoyer aux Fidji, résumé et perspectives). *Review of Applied Micology*, Kew, 1953 (août), vol. XXXII, 8 part., p. 424, de *Agric. J. Fiji*, 23, 2, p. 13-24, 6 fig., 1952.

Dans le présent résumé détaillé sur la situation du cacaoyer aux Fidji, on indique que quarante trois plants d'hybrides Java Criollo × Forastero à cabosses vert-rouge, sélectionné à partir de trois cabosses Lafi n° 7 reçues en décembre 1950 des New Zealand Reparation Estates, W. Samoa, sont demeurés totalement indemnes de *Phytophthora palmivora* pendant trois saisons successives. Cette variété apparemment compatible semble donner satisfaction à tous les points de vue.

9-166

CROSS (G.). — **Avocado trunk rot** (La pourriture du tronc de l'avocatier). *Farming in South Africa*, 1953 (juin), vol. 28, n° 327, p. 210-1, 3 fig., bibliographie de deux références.

Cette maladie apparemment nouvelle s'est manifestée dans plusieurs régions du Transvaal. Des cultures effectuées à partir de tissus malades permettent d'établir provisoirement que *Phytophthora cinnamoni* RANDS est l'organisme provocant cette pourriture. ZENTMYER (1951) fait état d'une maladie similaire causée par ce même champignon en Californie. Les premiers symptômes observés sont ceux d'une pourriture humide apparaissant sur le tronc, généralement près du niveau du sol. Peu de temps après son apparition, la lésion est couverte par une excroissance poudreuse, de couleur blanche, devenant marron rose sur les bords. La lésion initiale a habituellement 4 à 6 cm de diamètre. Au début, la maladie se développe de bas en haut, la distance entre les lésions variant de 5 à 50 cm. Ce n'est qu'au cours de la deuxième saison que ce champignon s'étend latéralement. Les surfaces affectées atteignent jusqu'à 1,50 m × 0,60. Le degré de virulence de la maladie est en rapport direct avec celui de la pluviosité. Ce sont les arbres de dix ans et davantage qui sont les plus affectés.

Bien que l'auteur de la pourriture du tronc soit apparemment le même que celui causant la pourriture des racines, les arbres touchés ne semblent pas en souffrir, quant à leur production. Une incision pratiquée au delà de la partie subéreuse provoque l'écoulement d'un liquide abondant et permet d'observer des couches d'écorce relativement tendres et de couleur marron foncé par opposition à la couleur blanche des tissus sains. Certaines variétés sont plus sensibles que d'autres.

Pour combattre efficacement cette affection, il convient d'enlever tous les tissus malades en incisant jusqu'à 3 cm dans l'écorce ou le bois sains, en badigeonnant la plaie avec de la poudre de Bordeaux mélangée à de l'huile de lin. L'injection d'une solution de bleu de méthylène au-dessus et au-dessous des lésions a eu des résultats heureux au cours d'essais effectués en 1942 sur des sujets fraîchement attaqués.

9-167

WAKSMAN. — **The Actinomycetes and their antibiotics** (Les Actinomycètes et leurs antibiotiques). *Nieuwland Lectures*, 6, 53 p., 9 fig., 3 graph., 1952. *Rev. Applied Mycology*, 1953 (oct.), vol. XXXII, part. 10, p. 582.

Au cours de trois exposés, l'A. a minutieusement analysé les caractéristiques générales des Actinomycètes.

Il commente la nature, la formation et l'utilisation des antibiotiques, en général. De plus, il présente et décrit les antibiotiques des Actinomycètes. Il importe également de signaler les vingt deux références de bibliographie mentionnées.

9-168

FRASELLE (J. V.), GEORTAY (G.). — **Une grave maladie du caféier « Robusta » : la trachéomycose. Avertissement et conseils aux planteurs.** *Bull.*

Inform. Inst. Etud. Agron. Congo Belge, I, 1-2, p. 87-102, 6 fig., 1952. *Rev. Applied Mycology*, 1953 (oct.), vol. XXXII, part. 10, p. 556.

Les A.A. exposent tous les symptômes, l'organisme causal, le processus de propagation et de lutte contre la trachéomycose du caféier Robusta (*Gibberella xylarioides*) dans le Congo belge. Ils soulignent la nécessité d'une surveillance de tous les instants, afin de détecter dans les moindres délais les premiers signes d'infection. Les arbres touchés devront être marqués sans délai et vaporisés avec une solution aqueuse à 10 % de carbolineum ou avec de la bouillie bordelaise à fort dosage, arrachés et brûlés sur place.

Le sol retourné et les racines mises à nu seront pulvérisés ou arrosés avec du carbolineum.

Il importe que, pour quelque motif que ce soit, le matériel végétal infecté ne voyage pas dans la plantation. Tout arbre malade devra être détruit même s'il ne paraît que légèrement touché.

9-169

Savulescu (T). — **Le mildiou du soja.** *Bull. Sect. Sci. Acad. Roum.*, 30, 8, 6 p., 1 pl. 1948 (reçu en 1952). *Rev. Applied Mycology*, 1953 (oct.), vol. XXXII, p. 531.

Lors d'une observation faite en août 1946, toutes les variétés d'un même lieu étaient touchées par le mildiou (*Peronospora manshurica*). Compte tenu des conditions régnant à cette époque, deux applications de bouillie bordelaise à 2 %, l'une pratiquée avant la floraison et l'autre neuf à douze jours plus tard, ont donné de bons résultats, à condition que la face inférieure des feuilles ait été totalement imprégnée.

9-170

Purss (G. S.). — **Mould growth on sorghum seed** (Moisissures des graines de sorgho). *Queensland Journal of Agricultural Science*, Brisbane, vol. 10, nº 2, 1953 (juin), 125-6.

De nombreux échantillons de graines prélevés sur du sorgho récolté en 1952-53 dans le Sud du Queensland ont présenté des moisissures, qui se sont amplement développées au cours de tests de germination. Les travaux du « Seed testing Laboratory » (laboratoire d'essai des graines) ont été sérieusement gênés de ce fait.

Les champignons suivants ont été isolés également à partir des échantillons de graines : *Alternaria* sp., *Aspergilus* sp., *Rhizopus* sp., *Heterosporium* sp., *Helminthosporium* sp., et *Fusarium* sp.

Trois espèces d'*Alternaria* étaient prédominantes. La stérilisation en surface pratiquée avec du chlorure de mercure à 1 ‰ pendant vingt minutes, suivie d'un lavage, n'a pas pu arrêter leur développement. On a procédé à une série d'essais, en vue de comparer l'efficacité de diverses poudres fongicides pour éviter le développement des moisissures.

Les produits essayés : carbonate de cuivre, Thiram à 50 %, Chloranil (98 %) et Agrosan ont permis de constater la grande efficacité du Thiram et du Chloranil (à la dose de 28 g, 57 g, 115 g par 27 kg). Agrosan a donné des résultats moins probants, tandis que le carbonate de cuivre a eu une efficacité très réduite.

Selon toute évidence la moisissure n'a eu que peu d'effet sur le pourcentage total de germination dans les plats. Toutefois, les résultats expérimentaux obtenus tendent à démontrer que, lorsqu'un produit jugule efficacement le développement des moisissures, le pourcentage de germination en sol stérile s'en trouve augmenté.

9-171

Josephson (L. M.). — **« Crazy top » of maize in South Africa** (Le « crazy top » du maïs en Afrique du Sud). *Review of Applied Mycology*, 1953 (août), vol. XXXII, 8 Part., p. 427 ; abstract de *Farming in S. Afr.*, 28, 322, pp. 4, 36, 2 fig.

En juin 1952, un seul épi de maïs de la variété Iowa Silver Mine provenant de Sandspruit, Transvaal Oriental, présentait une anomalie typique du « crazy top » aux Etats-Unis. Planté au début d'octobre, le maïs a reçu 15 cm d'eau de pluie pendant le restant du mois ; cette période a été suivie par dix neuf jours de sécheresse, pendant lesquels le sol est demeuré détrempé, sous une croûte épaisse. Ce n'est qu'après hersage que les jeunes plants sont apparus au-dessus du sol. A la station expérimentale de Bethlehem, dans l'Etat d'Orange, on a constaté la même anomalie sur « American White Flint ». On n'a pas détecté d'organisme sur les spécimens affectés, toutefois les symptômes ressemblaient à ceux du *Sclerospora indica* (*S. philippinensis*) que l'on rencontre dans les régions côtières du Natal et dans certaines parties du Transvaal.

9-172

Purss (G. S.). — **A disease in Williams Hybrid Bananas produced by *Fusarium* sp.** (Une maladie de la banane hybride de Williams provoquée par *Fusarium* sp.). *Queensland Journal of Agricultural Science*, Brisbane, vol. 10, nº 2, 1953 (juin), p. 126.

Une plantation de bananiers du District de Beenleigh a vu apparaître sur trois sujets « Williams Hybrid » des symptômes semblables à ceux provoqués par la maladie de Panama sur les variétés sensibles. Comme le Williams Hybrid est une mutation de Cavendish, variété immune à la maladie de Panama, le fait prend une importance particulière.

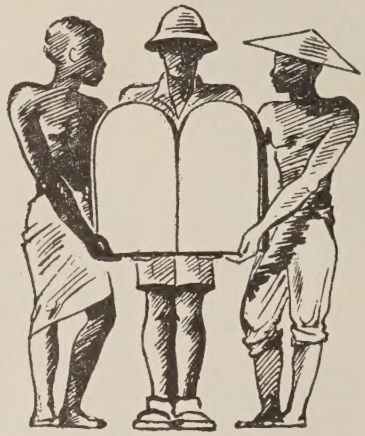
Les feuilles des plantes affectées se nécrosent par la pointe ; toutefois le jaune brillant, coloration typique du die-back, n'a pas été observé. De légères fentes étaient présentes dans les gaines foliaires à la base des bananiers. Des rayures foncées étaient perceptibles sur la partie extérieure du pseudo tronc : toutefois un examen de l'intérieur a révélé des zones « aqueuses » de couleur marron, semblables à celles habituellement observées sur les sujets affectés par la maladie de Panama. De nombreuses fibres vasculaires du tissu de la tige souterraine présentaient la coloration marron-rougeâtre typique de la maladie.

Sur le tissu malade, on a isolé une espèce de *Fusarium* différant de *F. oxysporum* f. *cubense* (E. F. S.), notamment par la coloration produite sur un milieu à base de riz.

Un test de virulence a permis de constater que cette espèce était susceptible d'attaquer les variétés Williams Hybrid et Lady Finger. Les sujets touchés se sont rabougris et ont manifesté la même coloration vasculaire que celle observée dans les plantations. La variété Cavendish n'a pas été affectée. *F. oxysporum* f. *cubense* était inclus dans le test de virulence. Seule la variété Lady Finger, sensible à la maladie de Panama, a présenté des symptômes.

Depuis lors les Williams Hybrid n'ont plus été attaqués par la maladie.

ACTES OFFICIELS



PLAN DE PRODUCTION

Arrêté n° 432 S. E. du 19 janvier 1954 portant création d'un comité consultatif de la production agricole dans chaque territoire de l'A. O. F.

Le Haut Commissaire de la République, Gouverneur général de l'Afrique occidentale française,

Arrête :

Art. 1er. Un Comité consultatif de la Production agricole sera créé dans chaque territoire.

Art. 2. Il aura mission d'étudier sur le plan local les problèmes essentiels intéressant la production agricole dans les domaines de la recherche, de l'expérimentation et de la vulgarisation.

Il aura connaissance des programmes de travaux et des moyens mis en œuvre pour les réaliser et formulera toutes observations et propositions pour les adapter aux besoins du territoire.

Il sera informé des résultats obtenus par la recherche, donnera son avis sur l'opportunité de les vulgariser et sera tenu au courant de toutes les actions entreprises sur le territoire ainsi que de leurs résultats.

Art. 3. Le Comité se réunira en temps voulu pour que les comptes rendus de ses débats et les vœux qu'il émettra parviennent au président du Comité fédéral de Coordination des Recherches agronomiques et de la production agricole avant le 1er août en vue d'être soumis à l'examen de ce Comité.

Art. 4. Le Comité consultatif local comprendra sous la présidence du chef du territoire ou du Secrétaire général, des représentants de l'Administration générale, des Assemblées élues, des services techniques, des centres de recherches fédéraux et des instituts spécialisés, des groupements professionnels de producteurs et, d'une façon générale, de tout service public ou organisme privé intéressé au développement de la production agricole.

Des représentants du Gouvernement général pourront assister aux séances des Comités locaux. A cet effet, le Secrétaire du Comité adressera en double exemplaire au Gouvernement général (Direction générale des Services économiques) l'ordre du jour des réunions, de telle sorte qu'il parvienne au moins 15 jours avant la date fixée pour la séance considérée.

Art. 5. Le secrétariat permanent du Comité sera assuré par le Chef du Service local de l'Agriculture. Un compte rendu annuel de l'activité du Comité sera établi par ledit secrétariat.

Art. 6. Des arrêtés des chefs de territoires fixeront dans le détail, les attributions et la composition de ces Comités.

Art. 7. Le présent arrêté sera enregistré, publié au *Journal officiel de l'Afrique occidentale française* et communiqué partout où besoin sera.

J. O. A O F, 1954 (30 janv.), p. 186.

PRODUCTION AGRICOLE

Additif n° 6077 du 8 décembre 1953 à l'arrêté n° 2277 du 6 mai 1953 instituant au Cameroun un secteur expérimental de modernisation agricole des cacaoyers.

J. O. du Cameroun, 1953 (23 déc.), p. 2144.

Le Gérant : A. ANGLADETTE.

1427. — Imp. Jouve, 15, rue Racine, Paris. — 7-54